

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO

FACULTAD DE ECOLOGÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL



**“DETERMINACIÓN DE LA OFERTA HÍDRICA DE LA CONCESIÓN PARA LA
CONSERVACIÓN EL BREO AL RÍO HUAYABAMBA, CENTRO
POBLADO DOS DE MAYO, PROVINCIA DE
MARISCAL CÁCERES”**

TESIS

**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AMBIENTAL**

AUTORES

Bach. Víctor Alfredo García Tello

Bach. María de los Ángeles Ramírez Chujutalli

ASESOR

Ing. ALFONSO ROJAS BARDALEZ

CO-ASESOR

Ing. FERNANDO TANANTA DEL AGUILA

Código N°: 06050315

MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2016

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO

FACULTAD DE ECOLOGÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL



**“DETERMINACIÓN DE LA OFERTA HÍDRICA DE LA CONCESIÓN PARA LA
CONSERVACIÓN EL BREO AL RÍO HUAYABAMBA, CENTRO
POBLADO DOS DE MAYO, PROVINCIA DE
MARISCAL CÁCERES”**

TESIS

**PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AMBIENTAL**

AUTORES

Bach. Víctor Alfredo García Tello

Bach. María de los Ángeles Ramírez Chujutalli

ASESOR

Ing. ALFONSO ROJAS BARDALEZ

CO-ASESOR

Ing. FERNANDO TANANTA DEL AGUILA

Código N°: 06050315

MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2016



ACTA DE SUSTENTACIÓN PARA OBTENER EL TÍTULO

PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL

En la sala de conferencia de la Facultad de Ecología de la Universidad Nacional de San Martín-T sede Moyobamba y siendo las **Nueve** de la Mañana del día **Sábado 16** de Abril del Dos Mil Seis, se reunió el Jurado de Tesis integrado por:

Ing. GERARDO CÁCERES BARDALEZ

PRESIDENTE

Ing. ÁNGEL TUESTA CASIQUE

SECRETARIO

Econ. WILHELM CACHAY ORTIZ

MIEMBRO

Ing. ALFONSO ROJAS BARDALEZ

ASESOR

Para evaluar la Sustentación de la Tesis Titulado **“DETERMINACIÓN DE LA OFERTA HÍDRICA DE LA CONCESIÓN PARA LA CONSERVACIÓN EL BREO AL RÍO HUAYABAMBA, CENTRO POBLADO DOS DE MAYO, PROVINCIA DE MARISCAL CÁCERES”**; presentado por los Bachilleres en Ingeniería Ambiental **VÍCTOR ALFREDO GARCÍA TELLO Y MARÍA DE LOS ÁNGELES RAMÍREZ CHUJUTALLI**, según Resolución Consejo de Facultad **N° 0021-2015-UNSM-T-FE-CF** de fecha **12 de Marzo del 2015**.

Los señores miembros del Jurado, después de haber escuchado la sustentación, las respuestas a las preguntas formuladas y terminada la réplica; luego de debatir entre sí, reservada y libremente lo declaran: **APROBADO** por **UNANIMIDAD** con el calificativo de **BUENO** y nota **CATORCE (14)**.

En fe de la cual se firma la presente acta, siendo las **10:45am** horas del mismo día, con lo cual se dio por terminado el presente acto de sustentación.

.....
Ing. Gerardo Cáceres Bardalez
Presidente

.....
Ing. Angel Tuesta Casique
Secretario

.....
Econ. Wilhelm Cachay Ortiz
Miembro

.....
Ing. Alfonso Rojas Bardalez
Asesor

Dedicatoria

A Dios por ser guía en todos los momentos de nuestras vidas, a mi familia: Rider Ramírez Hidalgo, Ana María Chujutalli Gonzales, y Ana Cristina Ramírez Chujutalli quienes me dieron la fuerza constante para seguir adelante, para no desmayar en la formación profesional y por quienes estoy recorriendo el camino del bien para que así siempre estén orgullosos de mí.

A mis padres Juan Agustín García Valera y Dolly Tello Ramírez, por todo el sacrificio que ejercieron para conseguir el objetivo, a mis hermanas Angie , Cecilia y Miriam los cuales compartieron a mi lado luchas constantes para seguir adelante, a mis sobrinos Mishel, Gian, Tiffany, y Nestor. A mis abuelos, tíos y amigos. A mi pareja de tesis María de los Ángeles Ramírez Chujutalli por ser siempre un apoyo y exigente para hacer las cosas bien en el proyecto de tesis, por estar siempre en los momentos más difíciles de la vida universitaria.

Agradecimiento

- ❖ A nuestra alma mater - Universidad Nacional de San Martín-T - Facultad de Ecología, por darme la oportunidad de formarme en sus aulas y así asimilar los conocimientos para mi formación académica y profesional que me servirá para poder desenvolverme plenamente en el campo de mi carrera y en la sociedad que espera de mí.
- ❖ A Dios, por guiarnos y cuidarnos en esta vida llena de obstáculos protegiéndonos e impulsándome a seguir adelante, ya que paso a paso estamos logrando nuestros objetivos y metas con esmero y dedicación.
- ❖ A nuestros padres que siempre confían en nosotros y nos apoyan en los momentos difíciles de manera incondicional.

INDICE

| | |
|---------------------|-----|
| DEDICATORIA..... | i |
| AGRADECIMIENTO..... | ii |
| ÍNDICE..... | iii |
| RESUMEN..... | v |
| ABSTRACT..... | vi |

CAPITULO I: EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACION

| | |
|---|----|
| 1.1 Planteamiento del Problema | 01 |
| 1.2 Objetivos..... | 02 |
| 1.2.1.- Objetivo General | 02 |
| 1.2.2.- Objetivos Específicos..... | 02 |
| 1.3 Fundamentación teórica..... | 03 |
| 1.3.1 Antecedentes de la investigación..... | 03 |
| 1.3.2 Bases teóricas..... | 04 |
| 1.3.3 Definición de términos..... | 11 |
| 1.4 Variables..... | 13 |
| 1.4.1.- Variable Independiente..... | 13 |
| 1.4.2.- Variable Dependiente..... | 13 |
| 1.5 Hipótesis..... | 13 |

CAPITULO II: MARCO METODOLÓGICO

| | |
|---|----|
| 2.1 Tipo de investigación..... | 14 |
| 2.1.1.- De acuerdo a la orientación..... | 14 |
| 2.1.2.- De acuerdo a la técnica de contrastación..... | 14 |
| 2.2 Diseño de investigación..... | 14 |
| 2.3 Población y muestra..... | 17 |
| 2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos..... | 17 |
| 2.4.1.-Procedimiento de la Toma de Muestras para los análisis Físicos.Químicos y Biológicos..... | 17 |
| 2.4.2.-Determinación de Componentes Físico –Químico(Parámetros)..... | 17 |
| 2.4.3.- Determinación de Componentes Microbilógicos (Parámetros)..... | 18 |
| 2.4.4.-Procedimiento para calcular el caudal..... | 18 |

CAPITULO III.- RESULTADOS

| | |
|---|------------|
| 3.1 Resultados..... | 20 |
| 3.1.1 Cantidad de Agua que conforma la oferta hídrica de la Concesión para Conservación El Breo..... | 20 |
| 3.1.2 Calidad de Agua que conforma la oferta hídrica de la Concesión para Conservación El Breo..... | 23 |
| 3.1.3 Calidad del Agua con relación a los Estándares de Calidad Ambiental (ECA)-DS N°015-2015-MINAM..... | 95 |
| 3.2 Discusiones | 102 |
| 3.3 Conclusiones..... | 105 |
| 3.4 Recomendaciones..... | 106 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS..... | 107 |
| ANEXOS..... | 110 |

RESUMEN

El deterioro de la calidad del agua supone un grave problema ambiental, económico y social. Cada litro de agua contaminada que se vierte significa la pérdida de 100 litros de agua potable. (<http://www.grenpeace.org/espana/campaigns/aguas/calidad-del-agua>)...

El presente trabajo persiguió como objetivo general determinar la cantidad y calidad del agua que oferta la Concesión para Conservación el Breo al Río Huayabamba, Centro Poblado Dos de Mayo, Provincia de Mariscal Cáceres.

El área de estudio corresponde a un espacio territorial en el área de influencia de la Concesión para Conservación el Breo, cuya cobertura vegetal se encuentra sin intervención humana, por ello la importancia del estudio radica en demostrar que la conservación de los bosques aporta agua en calidad y cantidad para consumo humano, superando en cantidad y calidad a las zonas ya intervenidas por actividades antrópicas, en consecuencia la zona de estudio está constituido por 08 estaciones de monitoreo ubicadas en las quebradas Yansanache, El Breo, Sulache y Río Cordoncillo, las tres primeras se encuentran ubicadas en el interior de la Concesión para Conservación el Breo-CCEB y el río Cordoncillo se encuentra en el límite de la concesión,

De los 08 puntos de muestreo seleccionados se ha evaluado parámetros físicos químicos y microbiológicos como la Temperatura, pH, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Oxígeno Disuelto, Nitratos, Fosfatos. Turbidez, Sólidos Totales Disueltos y Coliformes Fecales.

Los parámetros que presentan valores que exceden el estándar establecido en el D.S N° 015-2015-MINAM, son el pH en la quebrada el Breo, reportando un valor de 6.05, cuyo valor está por debajo de lo establecido de 6.5 a 8.5 unidades de pH. Asimismo el parámetro que excede el estándar es el Sulfato en el punto de muestreo N° 8 (Río Gelache – Río Huayabamba).

En general las fuentes de agua superficial que se encuentran en el interior de la Concesión para Conservación El Breo presentan una calidad adecuada para la Conservación del Ambiente Acuático de acuerdo a lo establecido en el D.S. N° 015-2015-MINAM (Estándares de Calidad Ambiental para Agua- ECA).



CENTRO DE IDIOMAS



ABSTRACT

The deterioration of water quality is a serious environmental, social and economic problem. Each liter of contaminated water that is poured means the loss of 100 liters of drinking water. The present work pursued as general objective to determine the quantity and quality of water that supply the conservation concession for the Huayabamba river Breo, populated center 2 Mayo, in the of Mariscal Caceres province.

The study area corresponds to a territorial space in the area of influence of the conservation concession for the Breo, whose plant cover is without human intervention, therefore the importance of the study is to demonstrate that the conservation of forests contributes water in quantity and quality for human consumption, overcoming in quantity and quality to the areas already intervened by anthropic activities, accordingly the study area is constituted by 08 monitoring stations located in Yansanache, The Breo, Sulache and Cordoncillo River Streams, the first three are located in the interior of the conservation concession for the Breo-CCEB and the Cordoncillo River is located in the limit of the concession,

Of the 08 selected sampling points has been evaluated physical chemical and microbiological parameters as Temperature, pH, Biochemical Oxygen Demand, Dissolved Oxygen, nitrates, phosphates. Turbidity, total solids dissolved and fecal coliforms.

The parameters that have values that exceed the established standard in the D.S No. 015-2015-MINAM, are the pH in Breo gully, reporting a value of 6.05, whose value is below the established 6.5 to 8.5 pH units. Also the parameter that exceeds the standard is the sulfate in the sample point No. 8 (Gelache river - Huayabamba river).

In general surface water sources that are located on the inside of the conservation concession for the Breo presented a suitable quality for the conservation of the aquatic environment according to what is established in the Decree N° 015-2015-MINAM (Environmental Quality Standards for water- RCTS).

Key words: water quality, human consumption.

CAPITULO I

El problema de investigación

1.1. Planteamiento del problema

El deterioro de la calidad del agua supone un grave problema ambiental, económico y social. Cada segundo, la industria, las ciudades, las zonas agrícolas, vierten toneladas de residuos a los ríos y a las costas.

Cada litro de agua contaminada que se vierte significa la pérdida de 100 litros de agua potable. (<http://www.grenpeace.org/espana/campaigns/aguas/calidad-del-agua>).

Las pocas alternativas, desde el punto de vista económico, social y nutricional que en la actualidad se presentan para el aprovechamiento de los residuos agroindustriales, y la falta de conciencia en la protección del medio ambiente provocan que estos sean mal manejados y se convierten en fuentes de contaminación de los recursos naturales (suelo, agua y aire). (www.bvsde.paho.org/org/bvsacd/acodal/xxx.pdf).

La humanidad en la actualidad, utiliza más de la mitad de agua dulce superficial razonablemente accesible y, de esta, cerca del 70% lo utiliza en la agricultura en el caso de los países en vías de desarrollo la irrigación constituye cerca del 80% del agua consumida (Seckler, 1999).

En ese sentido para lograr conocer el Índice de Calidad Ambiental del agua es necesario medir los cambios en la calidad del agua en los tramos de los ríos o quebradas a través del tiempo, comparando la calidad del agua de los diferentes tramos de la quebrada mediante los 9 parámetros: coliformes fecales, pH, DBO, nitratos, fosfatos, cambio de Temperatura, Turbidez, SDT, OD y metales pesados.

Problema General

¿Cuál es la determinación de la oferta hídrica de la Concesión para Conservación el Breo al Río Huayabamba, Centro Poblado Dos de Mayo, provincia de Mariscal Cáceres?

1.2. Objetivos

1.2.1 Objetivo General:

- Determinar la cantidad y calidad del agua que oferta la Concesión para Conservación el Breo al Río Huayabamba, Centro Poblado Dos de Mayo, Provincia de Mariscal Cáceres.

1.2.2 Objetivos Específicos:

- Determinar la cantidad de agua que conforma la oferta hídrica de la Concesión para Conservación El Breo, como posible oferente de servicios Ecosistémicos a la Cuenca del Río Huayabamba.
- Determinar la calidad del Agua que conforma la oferta hídrica de la Concesión para Conservación El Breo, como posible oferente de servicios Ecosistémicos a la Cuenca del Río Huayabamba.
- Analizar la calidad del agua con relación a los estándares establecidos en el DS-015-2015-MINAM.

1.3. Fundamentación teórica:

1.3.1. Antecedentes de la Investigación:

El agua es un recurso imprescindible para la vida, pero escaso. La escasez de agua dulce (menos del 1% en el planeta), es uno de los problemas ambientales fundamentales presentados en el Informe "Perspectivas del Medio Ambiente Mundial" del PNUMA. (Proyecto de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente). La provisión de agua está amenazada por factores como el derroche y la contaminación por residuos industriales y humanos, por ello el manejo prudente de este recurso es decisivo para el desarrollo sostenible de la población humana.

Además, gran parte de las personas de los países en desarrollo sufren de enfermedades causadas directa o indirectamente por el consumo de agua contaminada o por organismos portadores de enfermedades que se reproducen en el agua.

En 1995, el Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP), ha elaborado un diagnóstico sobre la contaminación ambiental en la amazonia peruana, el estudio se desarrolló en las Ciudades de Iquitos, Pucallpa y Tarapoto, el estudio llegó a las conclusiones que la descarga de los desagües a los cuerpos de agua circundantes a las ciudades se hace directamente, sin considerar los tipos de desechos que arrastran y sin tratamiento previo, lo que supone una fuente importante de contaminación de dichos cuerpos de agua, sobre todo por bacterias coliformes y otros gérmenes patógenos, además de ello en el agua cerca de los lugares donde se expendían combustibles y lubricantes, astilleros y puentes se encuentran películas de grasas e hidrocarburos extendidas en la superficie. Las actividades humanas producen desechos cuya cantidad y tipo varía según la actividad, ya sea doméstica, industrial, comercial, etc. En el caso de los desechos domésticos, la mayoría son biodegradables y tienen un tiempo de vida bastante corto, sin embargo por el volumen y por la capacidad de albergar gérmenes patógenos para la salud humana, merece ser estudiado priorizando las ciudades de mayor número de habitantes. (Gómez G. Rosario, IIAP 1995).

1.3.2 Bases Teóricas

❖ Normativa de calidad de aguas en función del uso.

En base a la vinculación entre calidad de aguas y sus usos, se establecen estándares y criterios de calidad específicos que definen los requisitos que ha de reunir determinada fuente de agua para un fin concreto, requisitos que generalmente, vienen expresados como rangos cuantitativos de determinadas características fisicoquímicas y biológicas. Una vez establecidos estos criterios de calidad en función del uso, se promulgan leyes y se desarrollan programas orientados a garantizar el cumplimiento de dichos criterios.

En esta normativa se tratan diferentes asuntos relacionados con la calidad de las aguas, como es la protección contra la contaminación causada por sustancias peligrosas, el tratamiento y vertido de aguas residuales urbanas e industriales o la contaminación por nitratos a partir de fuentes agrícolas.

- **Ley General de Recursos Hídricos (Ley N 29338)**

La presente Ley regula el uso y gestión de los recursos hídricos. Comprende el agua superficial, subterránea, continental y los bienes asociados a esta. Se extiende al agua marítima y atmosférica en lo que resulte aplicable

Asimismo la presente ley establece los principios que rigen el uso y gestión integrada de los recursos hídricos las cuales son:

1. Principio de valoración del agua y de gestión integrada del agua

El agua tiene valor sociocultural, valor económico y valor ambiental, por lo que su uso debe basarse en la gestión integrada y en el equilibrio entre estos.

El agua es parte integrante de los ecosistemas y renovable a través del ciclo hidrológico.

2. Principio de prioridad en el acceso al agua

El acceso al agua para la satisfacción de las necesidades primarias de la persona humana es prioritario por ser un derecho fundamental sobre cualquier uso, inclusive en épocas de escasez.

3. Principio de participación de la población y cultura del agua

El Estado crea mecanismos para la participación de los usuarios y de la población organizada en la toma de decisiones que afectan el agua en cuanto a calidad, cantidad, oportunidad u otro atributo del recurso. Fomenta el fortalecimiento institucional y el desarrollo técnico de las organizaciones de usuarios de agua.

Promueve programas de educación, difusión y sensibilización, mediante las autoridades del sistema educativo y la sociedad civil, sobre la importancia del agua para la humanidad y los sistemas ecológicos, generando conciencia y actitudes que propicien su buen uso y valoración.

4. Principio de seguridad jurídica.

El Estado consagra un régimen de derechos para el uso del agua. Promueve y vela por el respeto de las condiciones que otorgan seguridad jurídica a la inversión relacionada con su uso, sea pública o privada o en coparticipación.

5. Principio de respeto de los usos del agua por las comunidades campesinas y comunidades nativas

El Estado respeta los usos y costumbres de las comunidades campesinas y comunidades nativas, así como su derecho de utilizar las aguas que discurren por sus tierras, en tanto no se oponga a la Ley. Promueve el conocimiento y tecnología ancestral del agua.

6. Principio de sostenibilidad

El Estado promueve y controla el aprovechamiento y conservación sostenible de los recursos hídricos previniendo la afectación de su calidad ambiental y de las condiciones naturales de su entorno, como parte del ecosistema donde se encuentran.

El uso y gestión sostenible del agua implica la integración equilibrada de los aspectos socioculturales, ambientales y económicos en el desarrollo nacional, así como la satisfacción de las necesidades de las actuales y futuras generaciones.

7. Principio de descentralización de la gestión pública del agua y de autoridad única

Para una efectiva gestión pública del agua, la conducción del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos es de responsabilidad de una autoridad única y desconcentrada.

La gestión pública del agua comprende también la de sus bienes asociados, naturales o artificiales.

8. Principio precautorio

La ausencia de certeza absoluta sobre el peligro de daño grave o irreversible que amenace las fuentes de agua no constituye impedimento para adoptar medidas que impidan su degradación o extinción.

9. Principio de eficiencia

La gestión integrada de los recursos hídricos se sustenta en el aprovechamiento eficiente y su conservación, incentivando el desarrollo de una cultura de uso eficiente entre los usuarios y operadores.

10. Principio de gestión integrada participativa por cuenca hidrográfica

El uso del agua debe ser óptimo y equitativo, basado en su valor social, económico ambiental, y su gestión debe ser integrada por cuenca hidrográfica y con participación activa de la población organizada. El agua constituye parte de los ecosistemas y es renovable a través de los procesos del ciclo hidrológico.

11. Principio de tutela jurídica

El Estado protege, supervisa y fiscaliza el agua en sus fuentes naturales o artificiales y en el estado en que se encuentre: líquido, sólido o gaseoso, y en cualquier etapa del ciclo hidrológico

- **Reglamento nacional para la aprobación de Estándares de calidad Ambiental y Límites Máximos Permisibles. (D. S. N° 044-98-PCM)**

Este Reglamento establece el procedimiento que se debe seguir para determinar un Estándar de Calidad Ambiental (ECA) o un Límite Máximo Permisible (LMP). (Normas Legales. 2008).

- **Estándar de Calidad Ambiental (ECA) y Límites Máximos Permisibles (LMP).**

El Límite Máximo Permisible (LMP) y el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) son instrumentos de gestión ambiental que consisten en parámetros y obligaciones que buscan regular y proteger la salud pública y la calidad ambiental en que vivimos, permitiéndole a la autoridad ambiental desarrollar acciones de control, seguimiento y fiscalización de los efectos causados por las actividades humanas.

Los LMP miden la concentración de elementos, sustancias, parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en las emisiones, efluentes o descargas generadas por una actividad productiva (minería, hidrocarburos, electricidad, etc.), que al exceder causa daños a la salud, al bienestar humano y al ambiente.

Los ECA son indicadores de calidad ambiental, miden la concentración de elementos, sustancias, parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el aire, agua o suelo, pero que no representan riesgo significativo para la salud de las personas ni al ambiente.

Una de las diferencias es que la medición de un ECA se realiza directamente en los cuerpos receptores, mientras que en un LMP se da en los puntos de emisión y vertimiento. Sin embargo, ambos instrumentos son indicadores que permiten a través del análisis de sus resultados, establecer políticas ambientales (ECA) y correcciones el accionar de alguna actividad específica (LMP). (Normas Legales. 2008).

- **Modifican los Estándares Nacional de Calidad ambiental para Agua (ECA D.S.015-2015-MINAM.)**

Que, el numeral 22 del artículo 2° de la Constitución Política del Perú establece que toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida;

Que, según el artículo I del Título Preliminar de la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, toda persona tiene el derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como a sus componentes asegurando particularmente la salud de las personas en forma individual y colectiva, la conservación de la diversidad biológica, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y el desarrollo sostenible del país; Que, el artículo 3° de la Ley N° 28611, referido al rol de Estado en materia ambiental, dispone que éste a través de sus entidades y órganos correspondientes diseña y aplica, entre otros, las normas que sean necesarias para garantizar el efectivo ejercicio de los derechos y el cumplimiento de las obligaciones y responsabilidades contenidas en dicha Ley; Que, el artículo 31° de la Ley N° 28611, define al Estándar de Calidad Ambiental (ECA) como la medida que establece el nivel de concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el aire, agua o suelo en su condición de cuerpo receptor, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni al ambiente; Que, el numeral 33.4 del artículo 33 de la citada ley, dispone que en el proceso de revisión de los parámetros de contaminación ambiental, con la finalidad de determinar nuevos niveles de calidad, se aplica el principio de gradualidad, permitiendo ajustes progresivos a dichos niveles para las actividades en curso; Que, de conformidad con el literal d) del artículo 7° del Decreto Legislativo N° 1013, que aprueba la Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente, este Ministerio tiene como función específica elaborar los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) y Límites Máximos Permisibles (LMP), debiendo ser aprobados o modificados mediante Decreto Supremo; Que, mediante Decreto Supremo

Nº 002-2008-MINAM se aprobaron los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y, mediante Decreto Supremo Nº 023-2009-MINAM, se aprobaron las disposiciones para la implementación de dichos estándares; Que, las referencias nacionales e internacionales de toxicidad consideradas en la aprobación los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua han sido modificadas, tal como lo acreditan los estudios de investigación y guías internacionales de la Organización Mundial de la Salud (OMS), de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de Norteamérica, de la Comunidad Europea, entre otros; Que, asimismo, el Ministerio del Ambiente ha recibido diversas propuestas de instituciones públicas y privadas, con la finalidad de que se revisen las subcategorías, valores y parámetros de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua vigentes, por lo que, resulta necesario modificar los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, aprobados por Decreto Supremo Nº 002-2008-MINAM y precisar determinadas disposiciones contenidas en el Decreto Supremo Nº 023-2009-MINAM; Que, en el marco de lo dispuesto en el Reglamento sobre Transparencia, Acceso a la Información Pública Ambiental y Participación y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales, aprobado por Decreto Supremo Nº 002-2009-MINAM, la presente propuesta ha sido sometida a consulta y participación ciudadana, en virtud de la cual se recibieron aportes y comentarios; De conformidad con lo dispuesto en la Ley Nº 28611, Ley General del Ambiente, el Decreto Legislativo Nº 1013, que aprueba la Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente y el artículo 118º de la Constitución Política del Perú.

1.3.3 Definición de términos

- ❖ **El Agua:** Según la Real Academia Española, el agua (del latín aqua) es la “sustancia formada por la combinación de un volumen de oxígeno y dos de hidrógeno, líquida, inodora, insípida, en pequeña cantidad incolora y verdosa o azulada en grandes masas. Es el componente más abundante en la superficie terrestre y más o menos puro, forma la lluvia, las fuentes, los ríos y los mares; es parte constituyente de todos los organismos vivos y aparece en compuestos naturales, y como agua de cristalización en muchos cristales”.
- ❖ **Calidad de Agua:** La calidad del agua se refiere a las condiciones en que se encuentra el agua respecto a características físicas, químicas y biológicas, en su estado natural o después de ser alteradas por el accionar humano. El concepto de calidad del agua ha sido asociado al uso del agua para consumo humano, entendiéndose que el agua es de calidad cuando puede ser usada sin causar daño. Sin embargo, dependiendo de otros usos que se requieran para el agua, así se puede determinar la calidad del agua para dichos usos. (Lenntech. 2006).
- ❖ **Índice de calidad Ambiental:** Según el PNUMA el índice de calidad ambiental son herramientas que permiten asignar un valor de calidad al medio a partir del análisis de diferentes parámetros. Su combinación da una visión más precisa del estado ecológico y el estado del medio biológico.
- ❖ **Coliformes Fecales:** son microorganismos con una estructura parecida a la de una bacteria común que se llama *Escherichia coli* y se transmiten por medio de los excrementos.
- ❖ **pH:** Según el químico Danés SLP Stirensen; indica el grado de acidez o basicidad de una solución, éste se mide por la concentración del ión hidrógeno; los valores de pH están comprendidos en una escala de 0 a 14, el valor medio es 7; el cual corresponde a solución neutra por ejemplo agua, los valores que se encuentran por debajo de 7 indican soluciones ácidas y valores por encima de 7 corresponde a soluciones básicas o alcalinas.

- ❖ **Estándar de Calidad Ambiental:** Es la medida que establece el nivel de contracción o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos o biológicos, presentes en el aire, agua o suelo, en su condición de cuerpo receptor, que no representa significativo para la salud de las personas ni al ambiente
- ❖ **Monitoreo:** Obtención espacial y temporal de información específica sobre el estado de las variables ambientales, funcional a los procesos de seguimiento y fiscalización ambiental. (D.S N° 019-2009-MINAM).
- ❖ **DBO₅:** Es la cantidad de Oxígeno que requieren las bacterias durante la estabilización de la materia orgánica susceptible de descomposición en condiciones anaerobias. (FERRERO, J.M., 1974).
- ❖ **Oxígeno Disuelto:** El oxígeno que se encuentra libre y disponible en el agua; es esencial para los peces y otros organismos acuáticos, así como para la prevención de olores. El nivel de oxígeno disuelto es uno de los indicadores más importantes de la capacidad de un cuerpo de agua en sostener la vida acuática deseable. El tratamiento secundario y avanzado de residuos generalmente está preparado para proteger el DO en las aguas receptoras de los mismos.
- ❖ **Nitratos:** Un compuesto que contiene nitrógeno que puede existir en la atmósfera o como un gas disuelto en agua y que puede tener efectos dañinos en los seres humanos y animales. Los nitratos en el agua pueden causar enfermedades severas en niños pequeños y animales domésticos.
- ❖ **Fosfatos:** Los fosfatos son las sales o los ésteres del ácido fosfórico. Tienen en común un átomo de fósforo rodeado por cuatro átomos de oxígeno en forma tetraédrica. Los fosfatos secundarios y terciarios son insolubles en agua, a excepción de los de sodio, potasio y amonio.
- ❖ **Turbidez:** La turbidez es una medida del grado en el cual el agua pierde su transparencia debido a la presencia de partículas en suspensión. Cuantos más sólidos en suspensión haya en el agua, más sucia parecerá ésta y más alta será la turbidez. La turbidez es considerada una buena medida de la calidad del agua.

❖ **Sólidos Totales Disueltos:** Los sólidos disueltos totales, son las sustancias que permanecen después de filtrar y evaporar a sequedad una muestra bajo condiciones específicas.

1.4. Variables

1.4.1 Variable Independiente:

Xi: La oferta Hídrica en la Concesión para conservación El Breo al rio Huayabamba.

1.4.2 Variable Dependiente:

Yi: La cantidad y calidad del agua en la concesión para conservación El Breo

1.5. Hipótesis

La Oferta hídrica de la Concesión para Conservación El Breo y su aporte al rio Huayabamba, presenta parámetros que se encuentran dentro de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA).

CAPITULO II

MARCO METODOLÓGICO

2.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

2.1.1. De acuerdo a la orientación:

Descriptiva

2.1.2. De acuerdo a la técnica de contrastación:

Básica

2.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.

❖ Determinación del área de estudio.

El área de estudio corresponde a un espacio territorial en el área de influencia de la Concesión para Conservación el Breo, posee un área de 113,826.13 hectáreas, cuya cobertura vegetal se encuentra sin intervención humana, por ello la importancia del estudio radica en demostrar que la conservación de los bosques aporta agua en calidad y cantidad para consumo humano, superando en cantidad y calidad a las zonas ya intervenidas por actividades antrópicas, en consecuencia la zona de estudio está constituido por 08 estaciones de monitoreo ubicadas en las quebradas Yansanache, El Breo, Sulache y río Cordoncillo, las tres primeras se encuentran ubicadas en el interior de la Concesión para Conservación el Breo-CCEB y el río Cordoncillo se encuentra en el límite de la concesión,

Existen tres estaciones de monitoreo en el Río Huayabamba, la primera antes de la confluencia del río Cordoncillo, la segunda estación de monitoreo se encuentra ubicada a 100 metros aguas abajo de la confluencia del Río Shemacache en el Huayabamba, que recoge posibles niveles de contaminación aportada por las poblaciones Marisol y Nuevo Chimbote cuyos residuos son dispuestos a estos dos ríos; la tercera estación de monitoreo se encuentra 100 metros aguas debajo de la confluencias del Río Gelache en el Huayabamba, con la finalidad de recoger posibles niveles de contaminación aportados por las comunidades ubicadas a orillas del río Huayabamba y Gelache entre las

que destacan Gran Pajaten, San Juan de Pajatén, Primavera y Nueva Esperanza, ya que estas se encuentran ubicadas a orillas del río Gelache y aportan residuos sólidos, lixiviados de la fermentación del Cacao, crianza de animales entre otras propias de las actividades antrópicas, esta estación de monitoreo debería contener la sumatoria de todos los aportes de contaminación de los dos principales ríos estudiados por esta investigación.

Adicionalmente se ha establecido una estación de monitoreo en el Río Gelache para comprobar los niveles de contaminación aportado por las poblaciones ubicadas en sus orillas y evaluar exclusivamente los niveles de contaminación de esta microcuenca.

Para determinar el área de estudio se ha efectuado mediante salidas previas utilizando equipo GPS, los criterios de selección para determinar puntos de muestreo o estaciones de monitoreo, se ha tenido en cuenta los niveles de intervención antrópica, es decir la presencia de poblaciones que podrían afectar la cantidad y calidad de agua para los cuerpos de agua del área de estudio.

Tabla N° 01: Coordenadas UTM del área de estudio.

| ESTACIÓN | X | Y | DESCRIPCIÓN Y USOS DEL AGUA |
|--|---------|---------|---|
| E-1 Yansanache | 0269605 | 9200587 | Zona no intervenida por actividad antrópica, cuya naciente se encuentra en la CCEB |
| E-2 Huayabamba 100 metros aguas arriba del Cordoncillo | 0264525 | 9213671 | Aguas arriba se encuentran las comunidades de La Morada, Canaán, Añazco Pueblo, el Triángulo de la Esperanza, Luz del Oriente. |
| E-3 Cordoncillo | 0264410 | 9213521 | Zona no intervenida por actividad humana cuyas nacientes se encuentran en la CCEB |
| E-4 Breo | 0264516 | 9211892 | El agua de la quebrada el Breo, es el recurso de mayor interés ya que al contar con una catarata hermosa el sitio es muy demandada y visitada por los turistas. |
| E-5 Sulache | 0270169 | 9206418 | La calidad de estas aguas es importante para la población de Dos de Mayo ya que es un potencial proveedor de recursos hídricos. |
| E-6 Shemacache- Huayabamba | 0271724 | 9208506 | Es de importancia para la investigación ya que recoge los posibles contaminantes presentes en el agua. |
| E-7 Rio Gelache | 0274102 | 9209555 | Es de importancia para la investigación ya que recoge los posibles contaminantes presentes en el agua que son aportadas por las comunidades de: El gran Pajatén, San Juan de Pajatén, Primavera. Nueva Esperanza. |
| E-8 Confluencia de Huayabamba y Gelache | 0275652 | 9204529 | Es de importancia para la investigación porque recoge los niveles de contaminación aportadas por las comunidades ubicadas a orillas de los ríos Verde, Guambo, Huayabamba, Shemacache y Gelache. |

Fuente: Datos recolectados en campo 2015.

2.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

- ❖ **Población:** se considera la población a la red hídrica de la sub cuenca del río Huayabamba, principalmente las micro cuencas cuyas nacientes se encuentran ubicadas en la CCEB.
- ❖ **Muestra:** se encuentran representadas por muestras de agua superficial de 100 ml recolectadas en 8 puntos de muestreo.

2.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para la presente investigación el material de estudio se obtuvo a través de los análisis Físico-Químico y Biológico de las muestras tomadas en campo.

2.4.1 Procedimiento de la Toma de Muestras, para los Análisis Físicos Químico y Biológicos.

- Se utilizó 8 frascos de vidrio de 500 ml que fueron debidamente esterilizados.
- Las muestras fueron recogidas de la parte media central tanto de las Quebradas como de los Ríos en contra corriente y a una profundidad de 20 cm en contra corriente.
- Una vez lleno el frasco, se desecha una parte del agua para dejar un espacio de aire y luego lo tapamos cuidadosamente.
- Se rotuló el frasco, indicando el nombre de la fuente, fecha, hora; luego para ser llevados al laboratorio para su respectivo estudio.

2.4.2 Determinación de componentes Físicos – Químicos: (Parámetros)

a) Temperatura (C°)

Para la determinación de la Temperatura se utilizó el METHOD 170.1 (THERMOMETRIC).

b) pH

Para la determinación del pH se utilizó el METHOD 150.1 (ELECTROMETRIC).

c) DBO₅

Para la determinación del DBO₅ se utilizó el METHOD 405.1 (5 DAY, 20°C).

d) Oxígeno Disuelto (mg/L)

Para la determinación del Oxígeno Disuelto se utilizó el METHOD 360.1 (Membrane Electrode).

e) Nitratos (mg/L)

Para la determinación de Nitratos se utilizó el METHOD 352.1 (Colorimetric).

f) Fosfatos (mg/L)

Para la determinación de Fosfatos se utilizó el METHOD 365.1 (Colorimetric).

g) Turbidez (NTU)

Para la determinación de Fosfatos se utilizó el METHOD 180.1 (Nephelometric).

h) Sólidos Totales Disueltos

Para la determinación del Oxígeno Disuelto se utilizó el METHOD 360.1 (Membrane Electrode).

2.4.3 Determinación de componentes microbiológicos (PARAMETRO)

a) Coliformes Fecales (NMP/100 ml)

Para la determinación del DBO5 se utilizó el METHOD 405.1 (5 DAY, 20°C).

2.4.4 Procedimiento para calcular el caudal

Para el cálculo de caudal solo se trabajó con las estaciones que se encuentran dentro de la concesión para conservación el breo (CCEB) siendo estas las quebradas: Yansanache, el Breo, y Sulache.

El método utilizado es el método del flotador en este método, se utilizan los valores promedio de las variables determinadas. Para adelantar los procedimientos se requieren los siguientes materiales y equipos:

- Un objeto flotante, que flote libremente en el agua.
- Un reloj o cronómetro.

- Cinta métrica.
- Una regla o tabla de madera graduada

a. **Primer paso** se selecciona el lugar adecuado, se selecciona un tramo uniforme, sin piedras grandes, ni troncos de árboles, en el que el agua fluya libremente, sin turbulencias, ni impedimentos.

b. Segundo paso. Medición de la velocidad.

En el tramo seleccionado ubicar dos puntos, A (de inicio) y B (de llegada) y medir la distancia, por ejemplo 12 metros (cualquier medida, preferiblemente, del orden de los 10 metros. Una persona se ubica en el punto A con el flotador y otra en el punto B con el reloj o cronómetro. Se medirá el tiempo de recorrido del flotador del punto A al punto B. Se recomienda realizar un mínimo de 3 mediciones y calcular el promedio. La velocidad de la corriente de agua del río se calcula con base en la siguiente ecuación

$$\text{Velocidad} = \text{Distancia (A-B)} \div \text{Tiempo de recorrido (promedio)}$$

c. Tercer paso. Medición del área de la sección transversal.

En el tramo seleccionado, ubicar la sección o el ancho del río que presente las condiciones promedio y en la que se facilite la medición del área transversal. Un método práctico, con aceptable aproximación para calcular el área transversal, es tomar la altura promedio. Esto consiste en dividir el ancho del río, en, por lo menos, tres partes y medir la profundidad en cada punto para luego calcular el promedio.

Una vez se ha determinado el valor promedio de la profundidad, se procede a realizar la medición del ancho, Ar (de la quebrada). AT del río se calcula con base en la siguiente ecuación:

$$\text{AT} = \text{Ancho} \times \text{Profundidad Promedio} = \text{hm} \times \text{Ar}$$

d. Cuarto paso. Cálculo del Caudal del río.

Con los datos obtenidos se procede a calcular el caudal del, QR, con base en la siguiente ecuación.

$$\text{QR (m}^3\text{/s)} = \text{Velocidad (m/s)} \times \text{Área (m}^2\text{) m}^2$$

CAPITULO III: RESULTADOS

3.1 RESULTADOS

**3.1.1.CANTIDAD DE AGUA QUE CONFORMA LA OFERTA
HIDRICA DE LA CONCESION PARA CONSERVACION EL
BREO.**

Para los datos de caudal se realizaron mediciones en la época seca (1° Muestra) y época húmeda (2° Muestra), cuyos resultados se muestran a continuación:

Tabla 01: Datos de caudal de acuerdo a la época en la quebrada Yansanache

| CAUDAL | Época Seca | Época Húmeda |
|-----------|------------|--------------|
| Q(m3/s) | 0.1144 | 0.1543 |
| Q(lt/s) | 114.4 | 154.3 |
| Q(m3/día) | 9884 | 13330 |

Fuente: datos de campo

GRAFICO N° 01: Caudal según época quebrada Yansanache



Fuente: TABLA N° 01

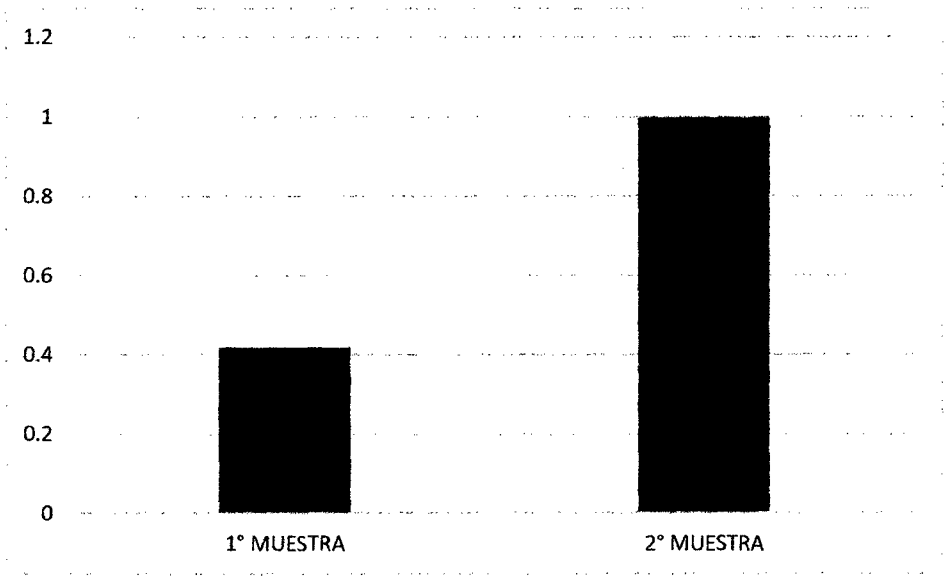
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N°01 y el Gráfico N° 01, los datos permiten constatar que el caudal en la quebrada Yansanache se ve incrementado variando en la época húmeda debido a las precipitaciones fluviales.

Tabla 02: Datos de caudal de acuerdo a la época en la quebrada El Breo

| CAUDAL | Época Seca | Época Húmeda |
|-----------|------------|--------------|
| Q(m3/s) | 0.4175 | 0.9966 |
| Q(lt/s) | 417.5 | 996.6 |
| Q(m3/día) | 36070 | 86110 |

Fuente: Datos de campo

GRAFICO N° 02: Caudal según época quebrada El Breo



Fuente: TABLA N°02

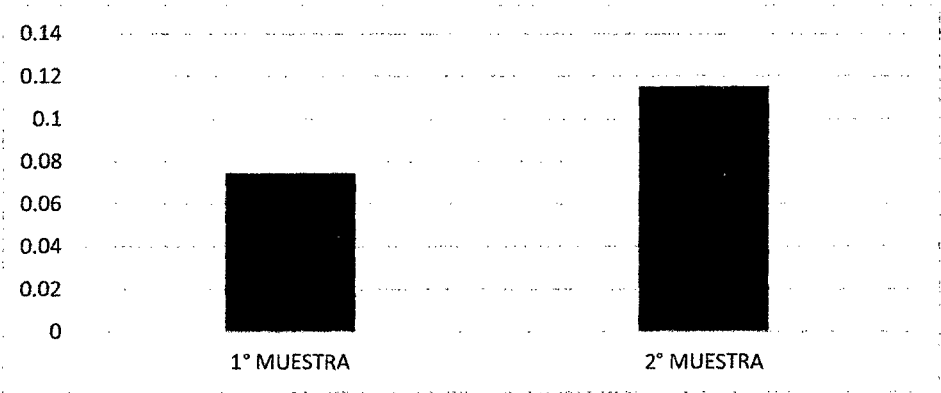
INTERPRETACION: La observación de la Tabla N° 02 y el Grafico N° 02, demuestran que en época seca el caudal es menor, lo que no ocurre en época húmeda siendo en época húmeda donde existe un aumento de caudal representativo debido a las precipitaciones fluviales.

Tabla 03: Datos de caudal de acuerdo a la época en la quebrada Sulache

| CAUDAL | Época Seca | Época Húmeda |
|-----------|------------|--------------|
| Q(m3/s) | 0.0744 | 0.1152 |
| Q(lt/s) | 74.4 | 115.2 |
| Q(m3/día) | 6428 | 9953 |

Fuente: datos de campo

GRAFICO N° 03: Caudal según época quebrada Sulache



Fuente: TABLA N° 03

INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la TABLA N° 03 y en el GRAFICO N° 03, los datos permiten constatar que en época seca existe un caudal de 0.0744, y en época húmeda el caudal es de 0.1152; existiendo un aumento de caudal en época húmeda considerable con respecto a la épocas seca.

**3.1.2.CALIDAD DEL AGUA QUE CONFORMA LA OFERTA HIDRICA
DE LA CONCESION PARA CONSERVACION EL BREO.**

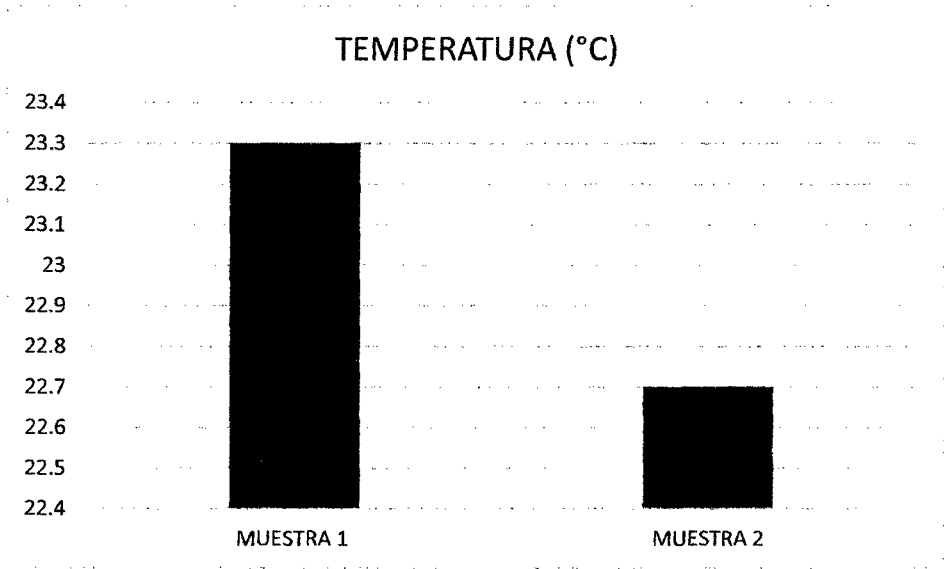
Se realizó el análisis en la época seca (Muestra 1) y la época húmeda (Muestra 2), cuyos resultados son los siguientes:

TABLA N° 04: Datos de temperatura quebrada Yansanache

| T° | Época Seca | Época Húmeda |
|----|------------|--------------|
| | 23.3 | 22.7 |

Fuente: Datos de Campo

**GRAFICO N° 04: Comportamiento de la temperatura según época de muestreo
quebrada Yansanache**



Fuente: Tabla N° 04

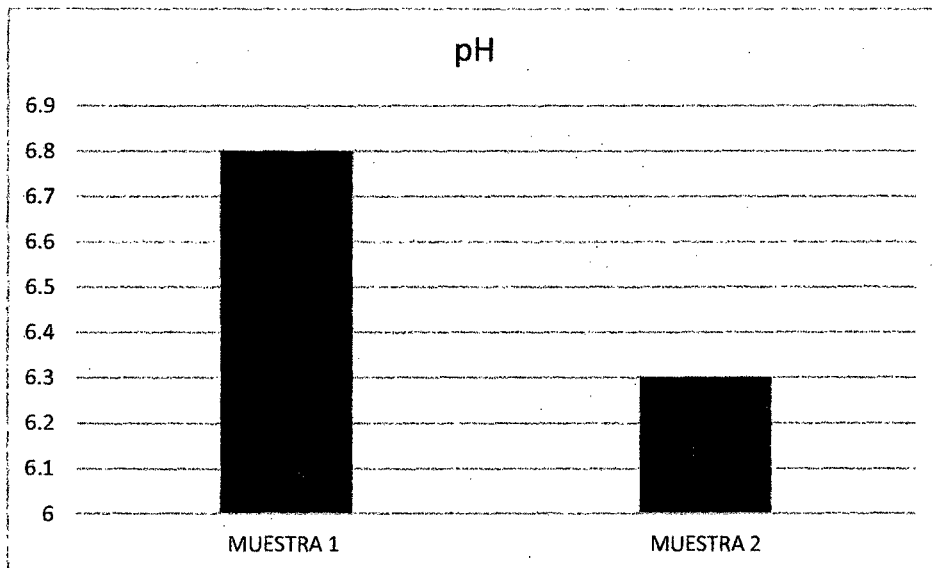
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 04 y Grafico N° 04, se puede apreciar que la Temperatura es mayor en época seca con un 23.3°C y es menor en época húmeda con un 22.7 °C.

TABLA N° 05: Datos de pH quebrada Yansanache

| pH | Época seca | Época Húmeda |
|----|------------|--------------|
| | 6.8 | 6.3 |

Fuente: Datos de Campo

GRAFICO N° 05: pH según muestreo en quebrada Yansanache



Fuente: Tabla N° 05

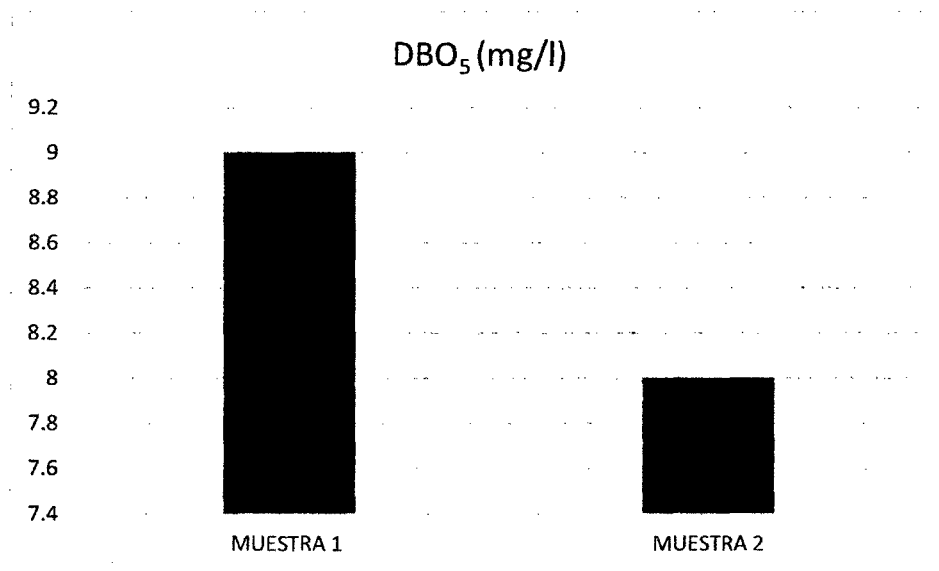
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 05 y Grafico N° 05, se puede apreciar que el pH es mayor en época seca alcanzando el 6.8, y es menor en época húmeda con 6.

TABLA N° 06: DATOS DE DBO5

| DBO₅ | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|------------------------|------------------|------------------|
| | 9 | 8 |

Fuente: Datos de Campo

GRAFICO N° 06: Demanda Bioquímica del Oxígeno según muestreo



Fuente: Tabla N° 06

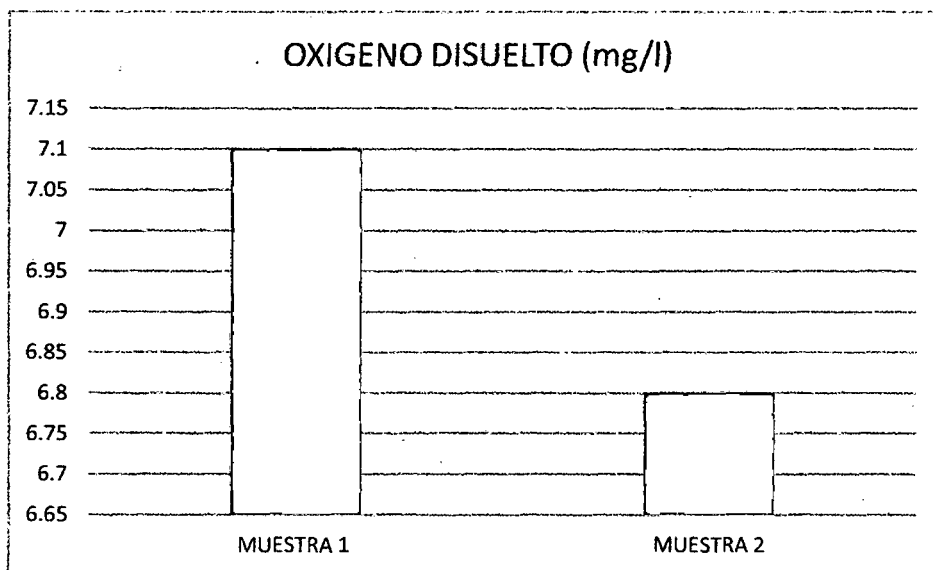
INTERPRETACION: Según los datos de la Tabla N° 06 y el Gráfico N° 06, se aprecia que la mayor parte de Demanda Bioquímica del Oxígeno se da en época seca con 9 mg/l, y en menor proporción en época húmeda con 8 mg/l.

TABLA N°07: DATOS DE OXÍGENO DISUELTO

| OXIGENO DISUELTO | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|-----------------------------|------------------|------------------|
| | 7.1 | 6.8 |

Fuente: Datos de Campo

GRAFICO N° 07: Oxígeno Disuelto según muestra 1 y 2



Fuente: Tabla N° 07

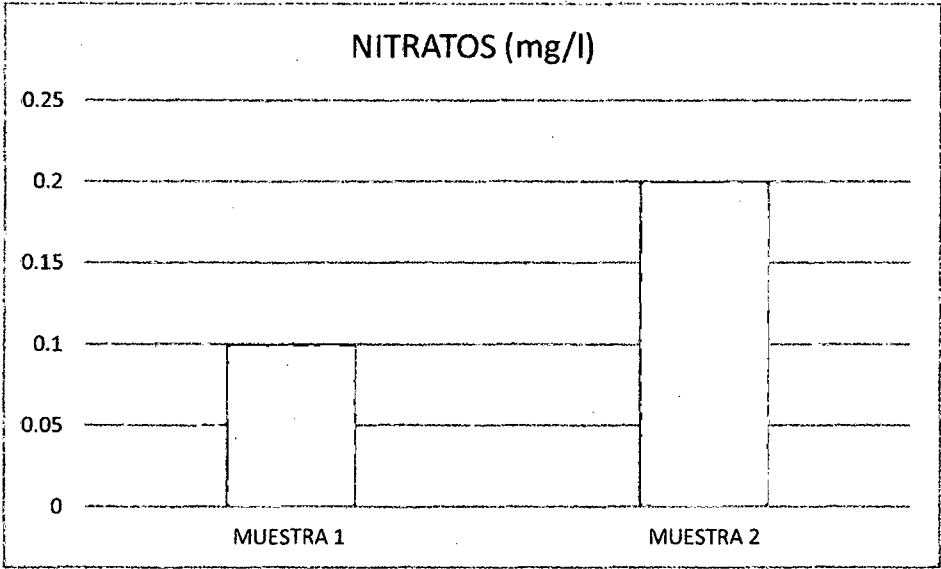
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 07 y Gráfico N° 07 se puede apreciar que el valor del Oxígeno Disuelto es mayor en la Muestra 1 con 7.1 mg/l, y es menor en la Muestra 2 con 6.8 mg/l.

TABLA N° 08: DATOS DE NITRATOS

| NITRATOS | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|----------|-----------|-----------|
| | 0.1 | 0.2 |

Fuente: Datos de Campo

GRAFICO N° 08: Nitratos según época de muestro



Fuente: Tabla N° 08

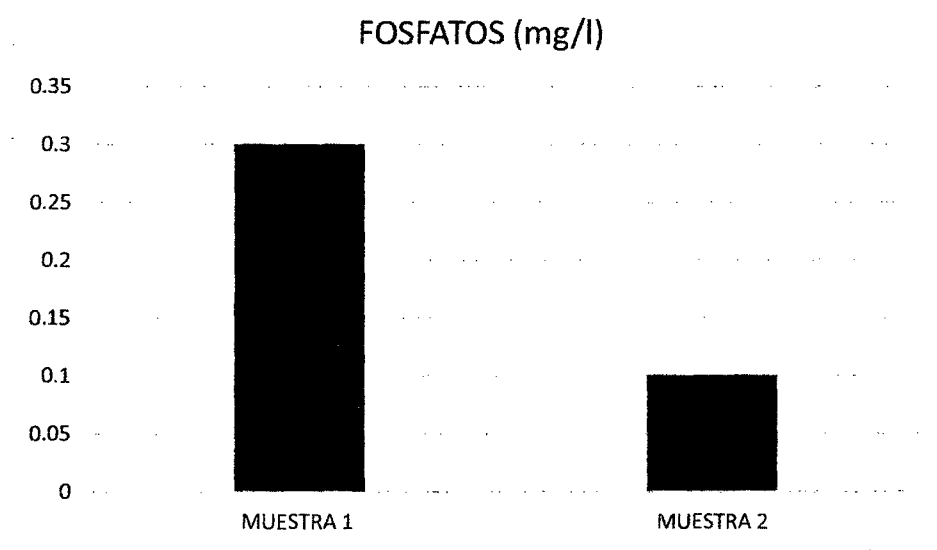
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 08 y Gráfico N° 08, se puede apreciar que los datos de los Nitratos es mayor en época húmeda con 0.2 mg/l, y es menor en época seca con 0.1 mg/l.

TABLA N° 09: DATOS DE FOSFATOS

| FOSFATOS | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|-----------------|------------------|------------------|
| | 0.3 | 0.1 |

Fuente: Datos de Campo

GRAFICO N° 09: Fosfatos según muestreo



Fuente: Tabla N° 09

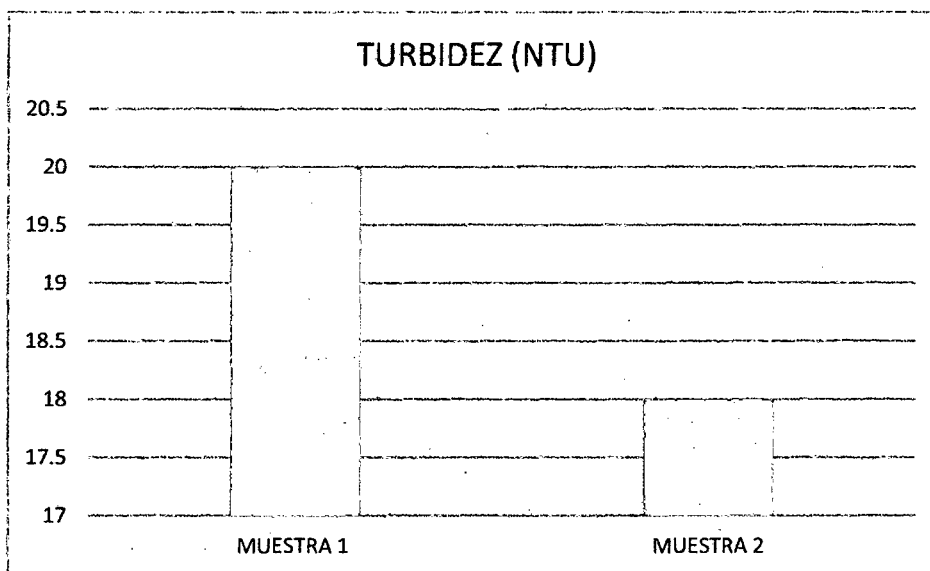
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 09 y Grafico N° 09, se aprecia que el valor de los Fosfatos es mayor en la muestra 1, pues alcanza el 0.3 mg/l, y es menor en la muestra 2, con 0.1 mg/l.

TABLA N° 10: DATOS DE TURBIDEZ

| TURBIDEZ | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|-----------------|------------------|------------------|
| | 20 | 18 |

Fuente: Datos de Campo

GRAFICO N° 10: Turbidez según muestreo



Fuente: Tabla N° 10

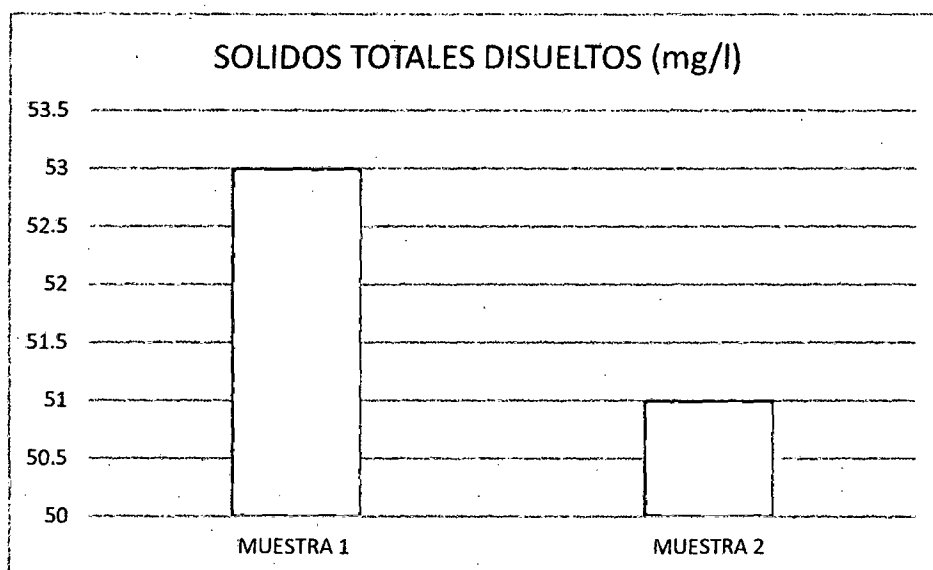
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 10 y Gráfico N° 10, se puede apreciar que la Turbidez en la muestra 1 es 20, y en la muestra 2, es 18.

TABLA N° 11: DATOS DE SÓLIDOS TOTALES DISUELTOS

| SOLIDOS TOTALES DISUELTOS | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|--|------------------|------------------|
| | 53 | 51 |

Fuente: Datos de Campo

GRAFICO N° 11: Solidos Totales Disueltos según muestreo



Fuente: Tabla N° 11

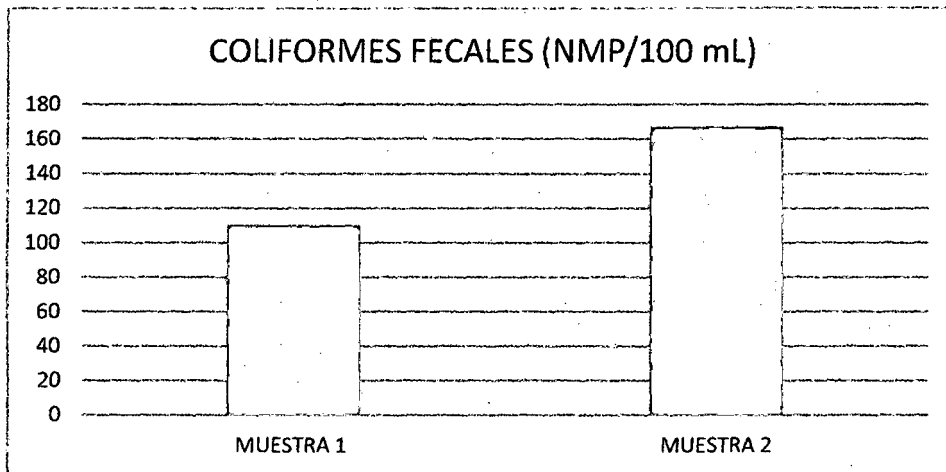
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 11 y Gráfico N° 11, se puede apreciar que los Sólidos Totales Disueltos en la muestra 1 es 53, y en la muestra 2 es 51.

TABLA N° 12: DATOS DE COLIFORMES FECALES

| COLIFORMES FECALES | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|-------------------------------|------------------|------------------|
| | 110 | 167 |

Fuente: Datos de Campo

GRAFICO N° 12: Coliformes Fecales según muestreo



Fuente: Tabla N° 12

INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 12 y Gráfico N° 12, se aprecia que el mayor incremento de Coliformes Fecales se da en la época húmeda con 167 NMP/100 ml y el menor incremento se da en la época seca con 110 NMP/100 ml.

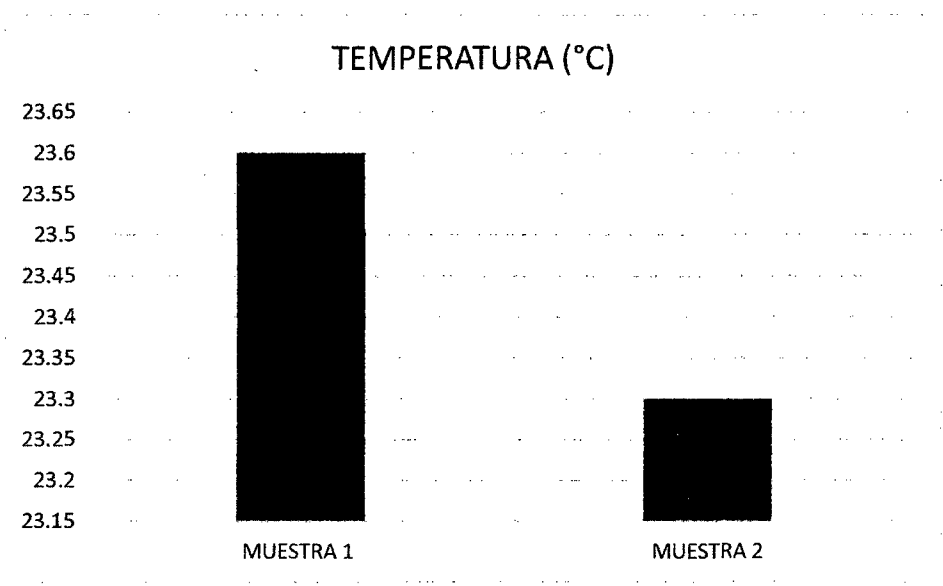
ESTACION 2: RIO HUAYABAMBA

TABLA N° 13: DATOS DE TEMPERATURA

| T° | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|----|-----------|-----------|
| | 23.6 | 23.3 |

Fuente: Datos de Campo

GRAFICO N° 13: Comportamiento de la Temperatura según época de muestreo Rio Huayabamba



Fuente: Tabla N° 13

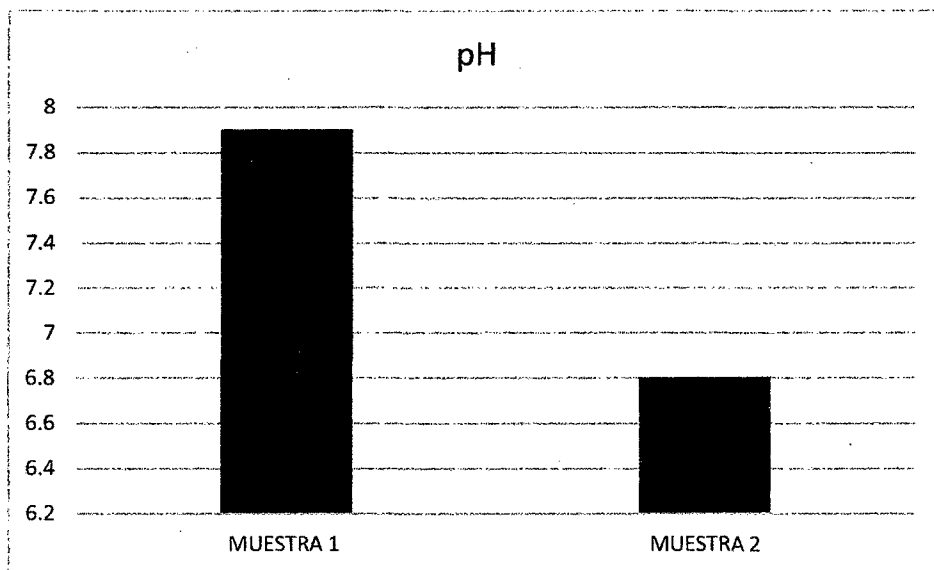
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 13 y Grafico N° 13, se puede apreciar que la Temperatura es mayor en época seca con un 23.6°C y es menor en época húmeda con un 23.3 °C.

TABLA N° 14: DATOS DE PH

| pH | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|----|-----------|-----------|
| | 7.9 | 6.8 |

Fuente: Datos de Campo

GRAFICO N° 14: pH según muestreo Río Huayabamba



Fuente: Tabla N° 14

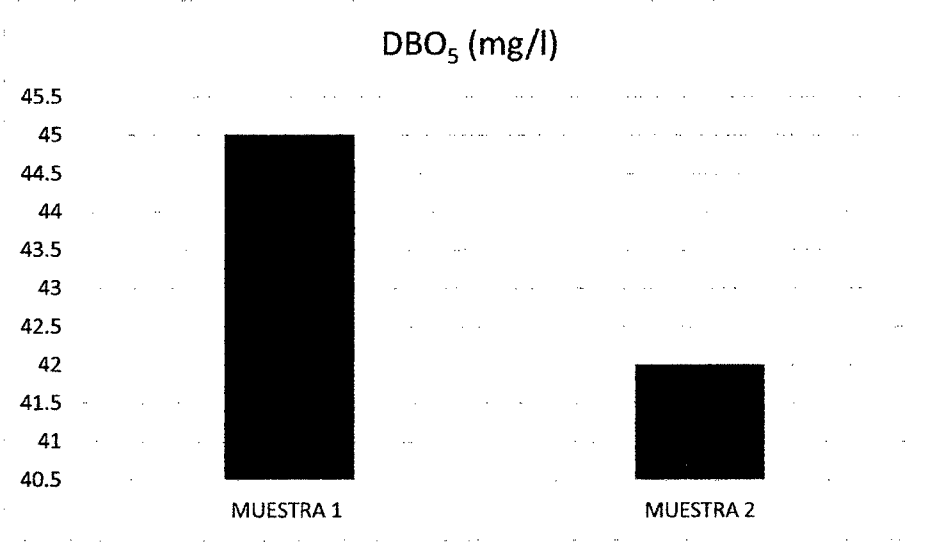
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 14 y Grafico N° 14, se puede apreciar que el pH es mayor en la época seca con 7.9, y menor en época húmeda con 6.8.

TABLA N° 15: DATOS DE DBO5

| DBO ₅ | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|------------------|-----------|-----------|
| | 45 | 42 |

Fuente: Datos de Campo

GRAFICO N° 15: Demanda Bioquímica del Oxígeno según muestreo



Fuente: Tabla N° 15

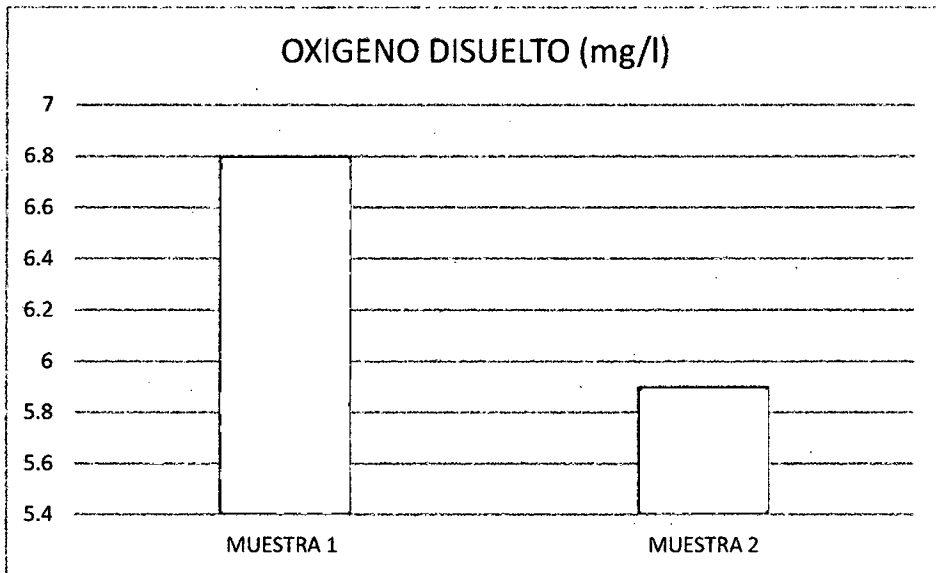
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 15 y Grafico N° 15, se aprecia que el incremento de Demanda Bioquímica del Oxígeno es mayor en la época seca con 45 mg/l.

TABLA N° 16: DATOS DE OXIGENO DISUELTO

| OXIGENO DISUELTO | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|-----------------------------|------------------|------------------|
| | 6.8 | 5.9 |

Fuente: Datos de Campo

GRAFICO N° 16: Oxígeno Disuelto según muestra 1 y 2



Fuente: Tabla N° 16

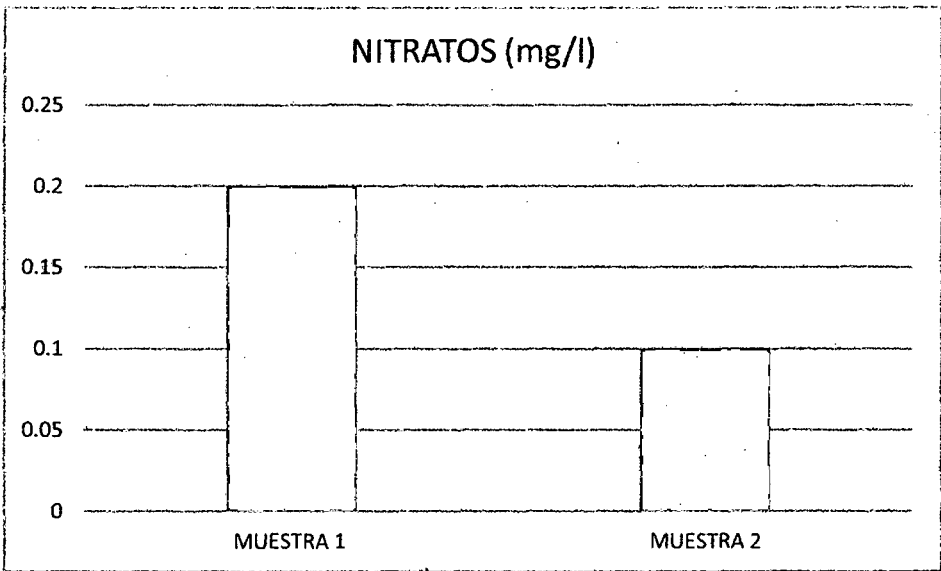
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 16 y Grafico N° 16, se puede apreciar que la Muestra 1 es de 6.8 mg/l, y la Muestra 2 es de 5.9 mg/l.

TABLA N° 17: DATOS DE NITRATOS

| NITRATOS | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|----------|-----------|-----------|
| | 0.2 | 0.1 |

Fuente: Datos de Campo

GRAFICO N° 17: Nitratos según época de muestro



Fuente: Tabla N° 17

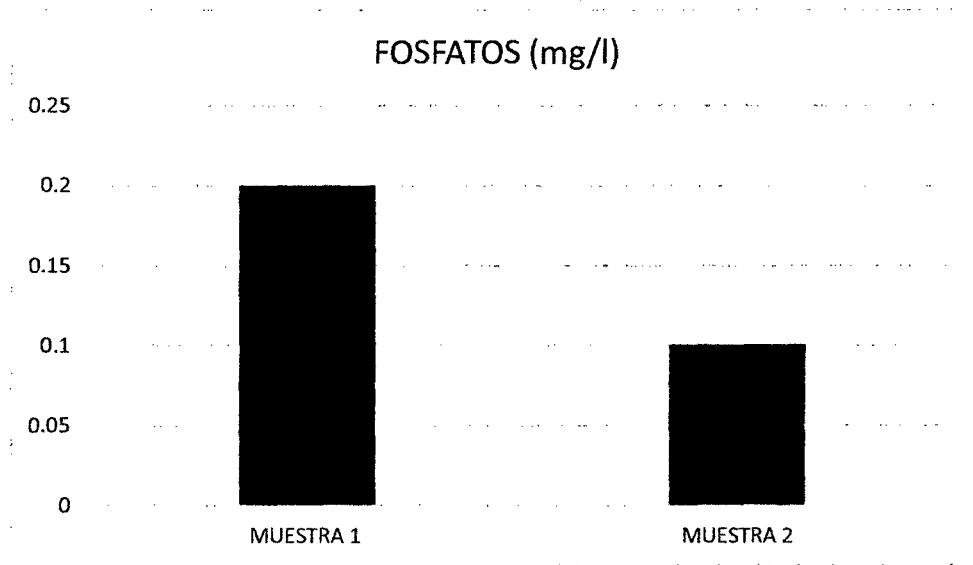
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 17 y Grafico N° 17, se puede apreciar que el mayor incremento de Nitratos se da en la Muestra 1 con 0.2 mg/l.

TABLA N° 18: DATOS DE FOSFATOS

| FOSFATOS | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|-----------------|------------------|------------------|
| | 0.2 | 0.1 |

Fuente: Datos de Campo

GRAFICO N° 18: Fosfatos según muestreo



Fuente: Tabla N° 18

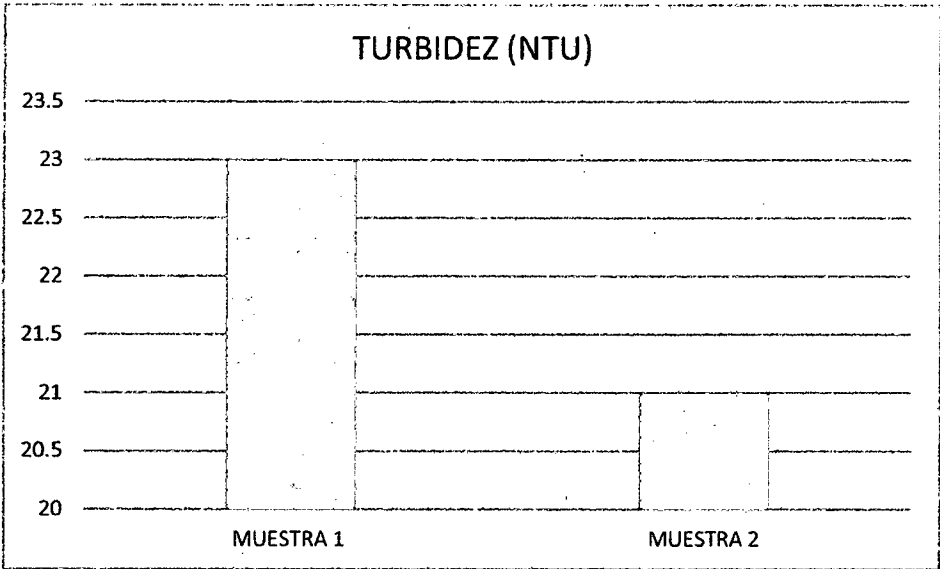
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 18 y Gráfico N° 18, se puede apreciar que el mayor incremento de Fosfatos se da en la Muestra 1 con 0.2 mg/l.

TABLA N° 19: DATOS DE TURBIDEZ

| TURBIDEZ | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|----------|-----------|-----------|
| | 23 | 21 |

Fuente: Datos de Campo

GRAFICO N° 19: Turbidez según muestreo



Fuente: Tabla N° 19

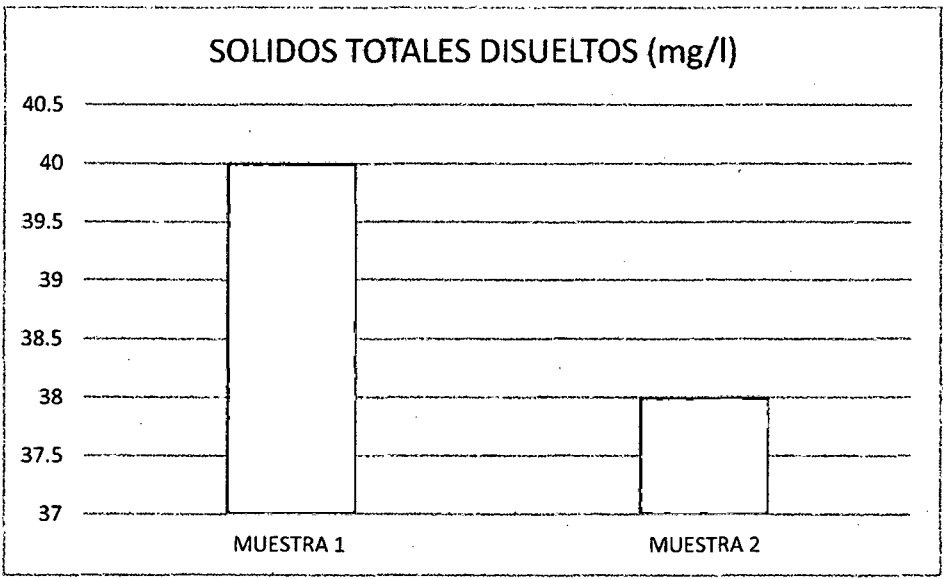
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 19 y Gráfico N° 19, se puede apreciar que la Turbidez en la Muestra 1 es 23, y en la Muestra 2 es de 21.

TABLA N° 20: DATOS DE SOLIDOS TOTALES DISUELTOS

| SOLIDOS TOTALES DISUELTOS | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|--|------------------|------------------|
| | 40 | 38 |

Fuente: Datos de Campo

GRAFICO N° 20: Solidos Totales Disueltos según muestreo



Fuente: Tabla N° 20

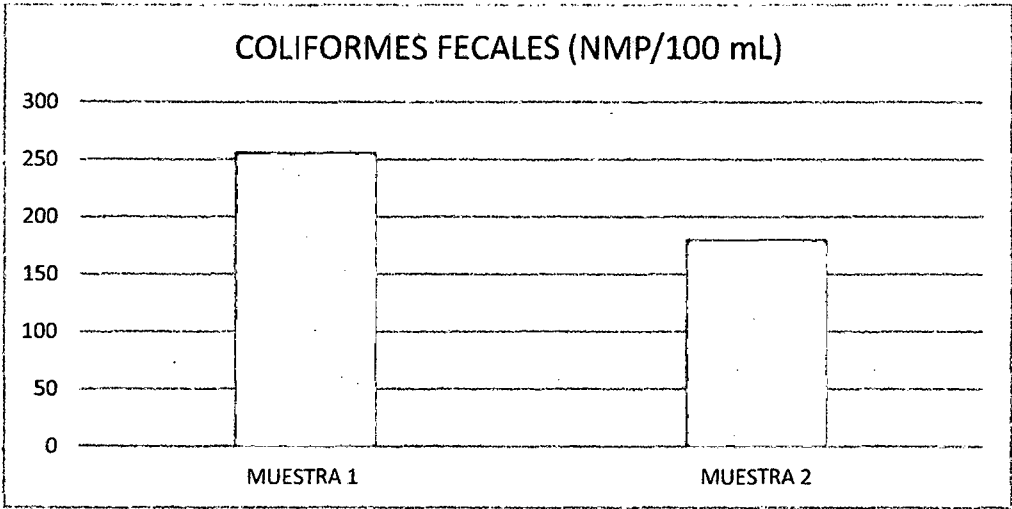
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 20 y Gráfico N° 20, se puede apreciar que los Sólidos Totales Disueltos en la Muestra 1 es de 40 mg/l, y en la Muestra 2 es de 38 mg/l.

TABLA N° 21: DATOS DE COLIFORMES FECALES

| COLIFORMES FECAL | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|---------------------|-----------|-----------|
| | 256 | 180 |

Fuente: Datos de Campo

GRAFICO N° 21: Coliformes Fecales según muestreo



Fuente: Tabla N° 21

INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 21 y Gráfico N° 21, se puede apreciar que los datos de Coliformes Fecales en la Muestra 1 es de 256 NMP/100 ml, y en la Muestra 2 es de 180 NMP/100 ml.

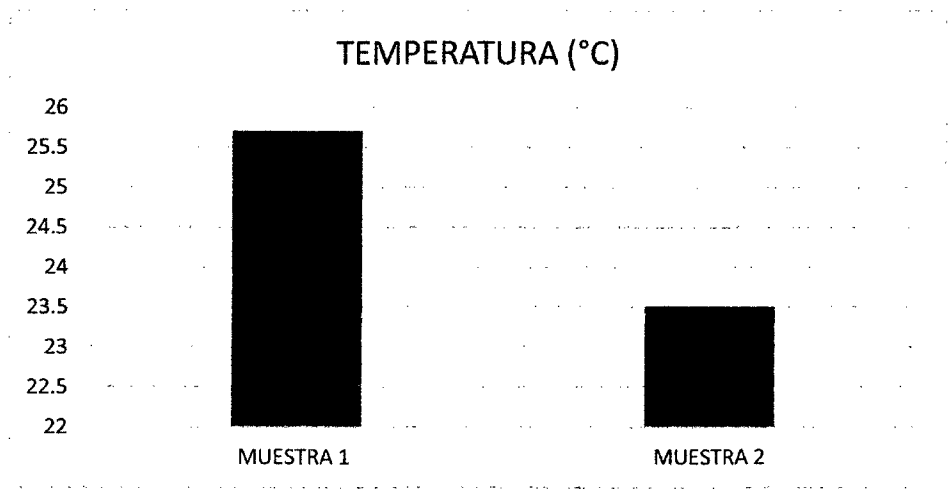
ESTACION 3: RIO CORDONCILLO

TABLA N° 22: DATOS DE TEMPERATURA

| T° | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|----|-----------|-----------|
| | 25.7 | 23.5 |

Fuente: Datos de Campo

GRAFICO N° 22: Comportamiento de la Temperatura según época de muestreo Río Cordoncillo



Fuente: Tabla N° 22

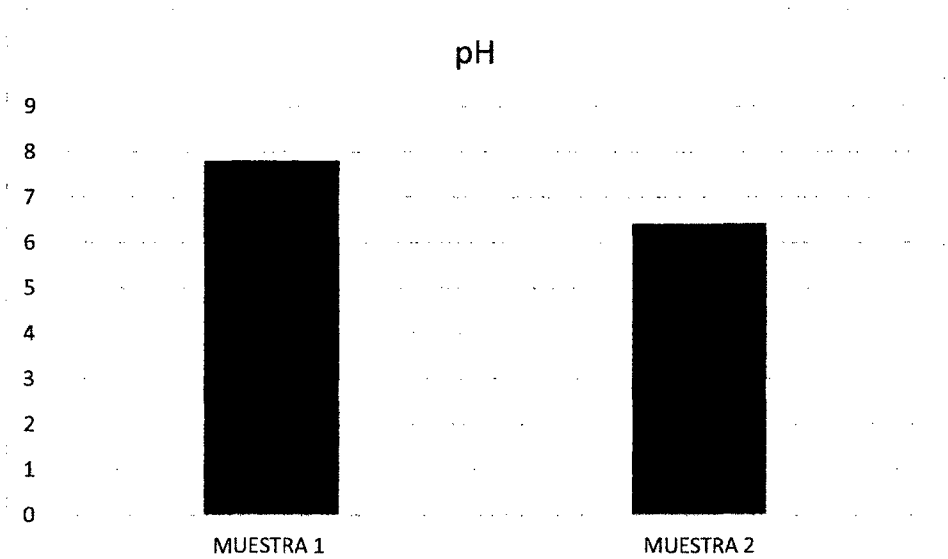
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 22 y Grafico N° 22, se puede apreciar que la Temperatura es mayor en época seca con un 25.5°C, y es menor en época húmeda con un 23.5 °C.

TABLA N° 23: DATOS DE pH

| pH | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|----|-----------|-----------|
| | 7.8 | 6.4 |

Fuente: Datos de Campo

GRAFICO N° 23: pH según muestreo Rio Cordoncillo



Fuente: Tabla N° 23

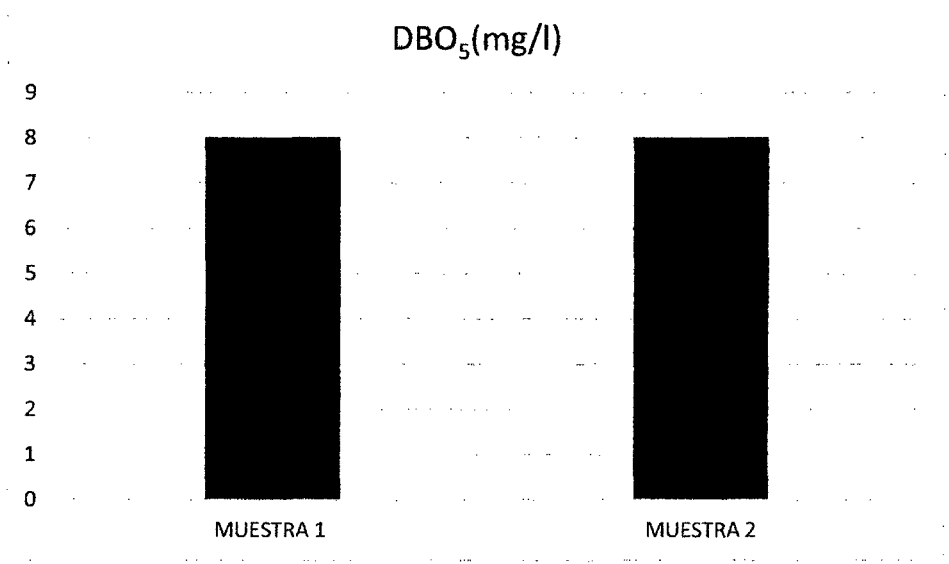
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 23 y Grafico N° 23, se puede apreciar que el pH en la Muestra 1 es 7.8, y en la Muestra 2 es de 6.4.

TABLA N° 24: DATOS DE DBO5

| DBO ₅ | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|------------------|-----------|-----------|
| | 8 | 8 |

Fuente: Datos de Campo

GRAFICO N° 24: Demanda Bioquímica del Oxígeno según muestreo



Fuente: Tabla N° 24.

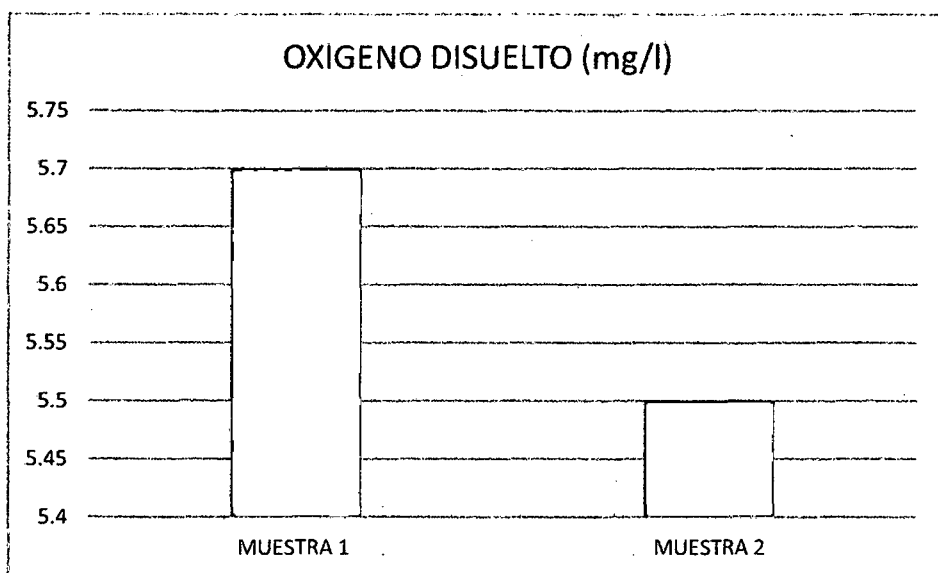
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 24 y Grafico N° 24, se puede apreciar que la Demanda Bioquímica del Oxígeno son iguales en la Muestra 1 y Muestra 2 con 8 mg/l.

TABLA N° 25: DATOS DE OXIGENO DISUELTO

| OXIGENO DISUELTO | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|-----------------------------|------------------|------------------|
| | 5.7 | 5.5 |

Fuente: Datos de Campo

GRAFICO N° 25: Oxígeno Disuelto según muestra 1 y 2



Fuente: Tabla N° 25

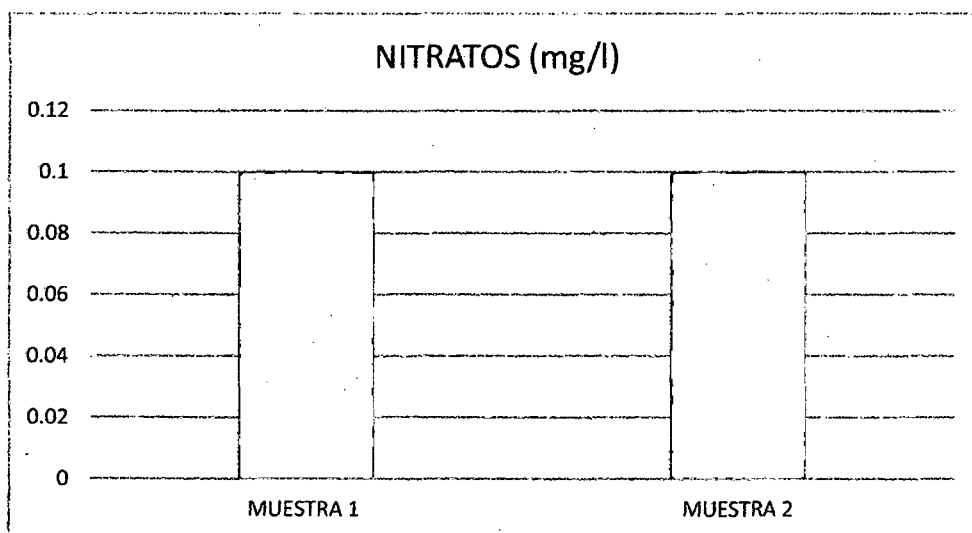
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 25 y Grafico N° 25, se puede apreciar que el Oxígeno Disuelto en la Muestra 1 es de 5.7 mg/l, y en la Muestra 2 es de 5.5. mg/l.

TABLA N° 26: DATOS DE NITRATOS

| NITRATOS | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|----------|-----------|-----------|
| | 0.1 | 0.1 |

Fuente: Datos de Campo

GRAFICO N° 26: Nitratos según época de muestro



Fuente: Tabla N° 26

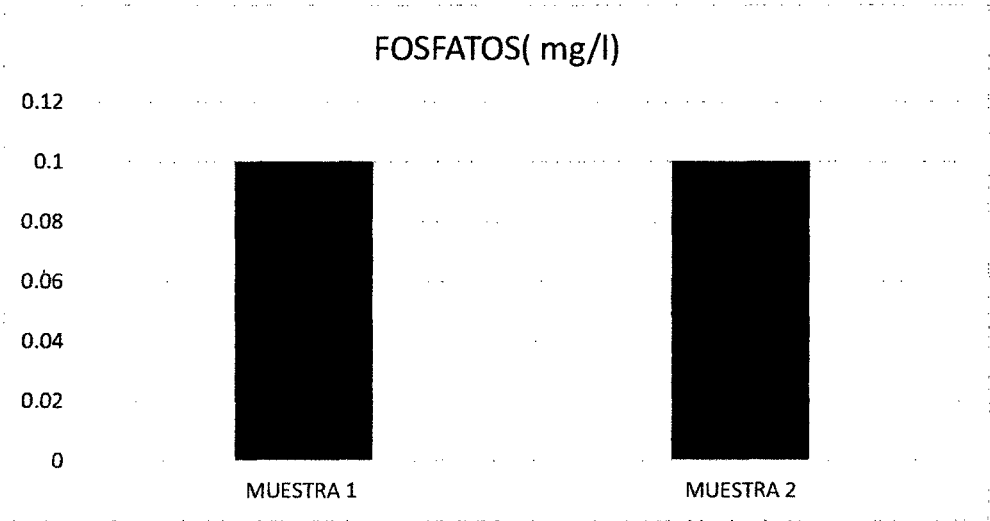
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 26 y Grafico N° 26, se puede apreciar que los datos de Nitratos tanto en la Muestra 1 como en la Muestra 2 son iguales con un 0.1 mg/l.

TABLA N° 27: DATOS DE FOSFATOS

| FOSFATOS | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|----------|-----------|-----------|
| | 0.1 | 0.1 |

Fuente: Datos de Campo

GRAFICO N° 27: Fosfatos según muestreo



Fuente: Tabla N° 27.

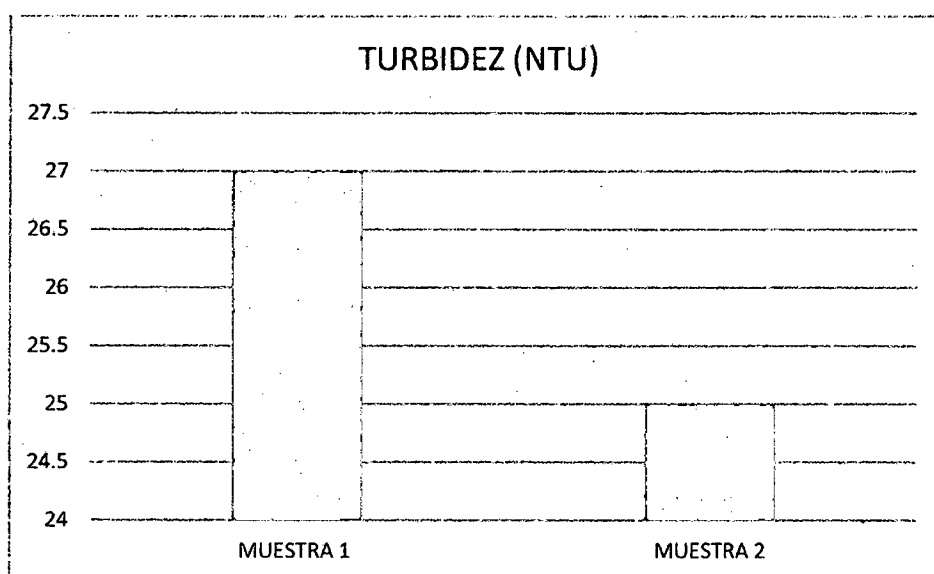
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 27 y Grafico N° 27, se puede apreciar que los datos de Fosfatos tanto en la Muestra 1 como en la Muestra 2 son iguales con un 0.1 mg/l.

TABLA N° 27: DATOS DE TURBIDEZ

| TURBIDEZ | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|-----------------|------------------|------------------|
| | 27 | 25 |

Fuente: Datos de Campo

GRAFICO N° 27: Turbidez según muestreo



Fuente: Tabla N° 27.

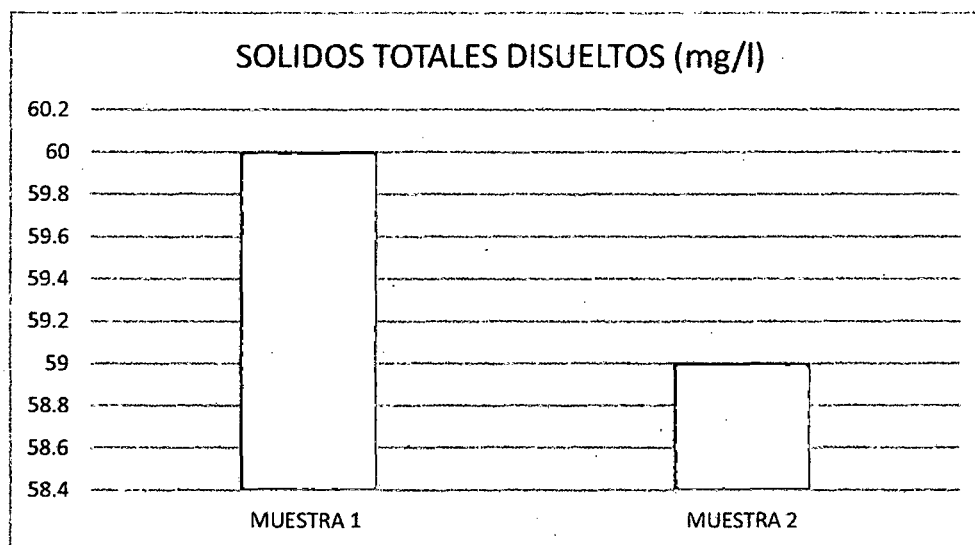
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 27 y Grafico N° 27, se puede apreciar que el Grado de Turbidez es mayor en la Muestra 1 con un resultado de 27.

TABLA N° 28: DATOS DE SOLIDOS TOTALES DISUELTOS

| SOLIDOS TOTALES DISUELTOS | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|--|------------------|------------------|
| | 60 | 59 |

Fuente: Datos de Campo

GRAFICO N° 28: Solidos Totales Disueltos según muestreo



Fuente: Tabla N° 28

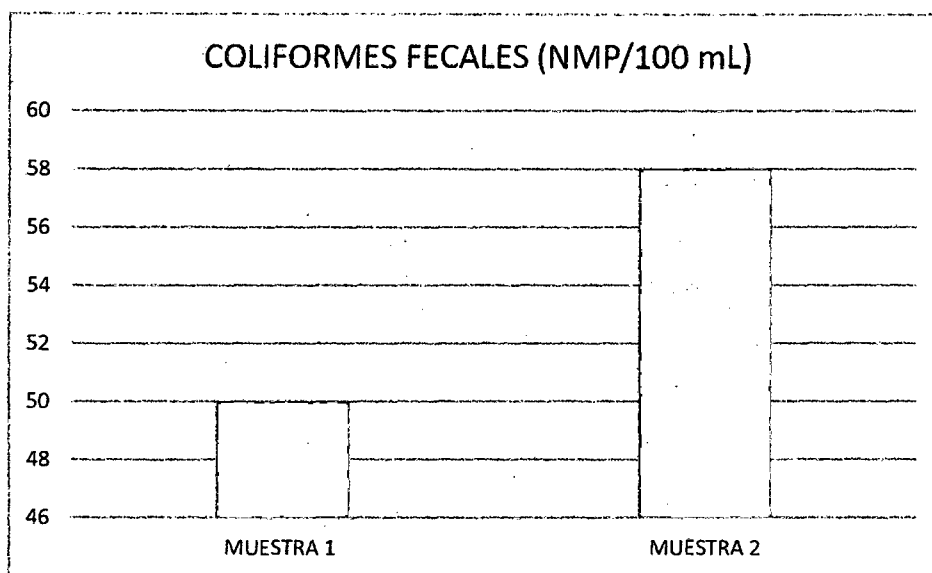
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 28 y Grafico N° 28, se puede apreciar que los resultados de Sólidos Totales Disueltos en la Muestra 1 es 60 mg/l, y en la Muestra 2 es de 59 mg/l.

TABLA N° 29: DATOS DE COLIFORMES FECALES

| COLIFORMES FECALES | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|-------------------------------|------------------|------------------|
| | 50 | 58 |

Fuente: Datos de Campo

GRAFICO N° 29: Coliformes Fecales según muestreo



Fuente: Tabla N° 29

INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 29 y Grafico N° 29, se puede apreciar que los Coliformes Fecales en la Muestra 1 es 50 NMP/100 ml, y en la Muestra 2 es de 58 NMP/100 ml.

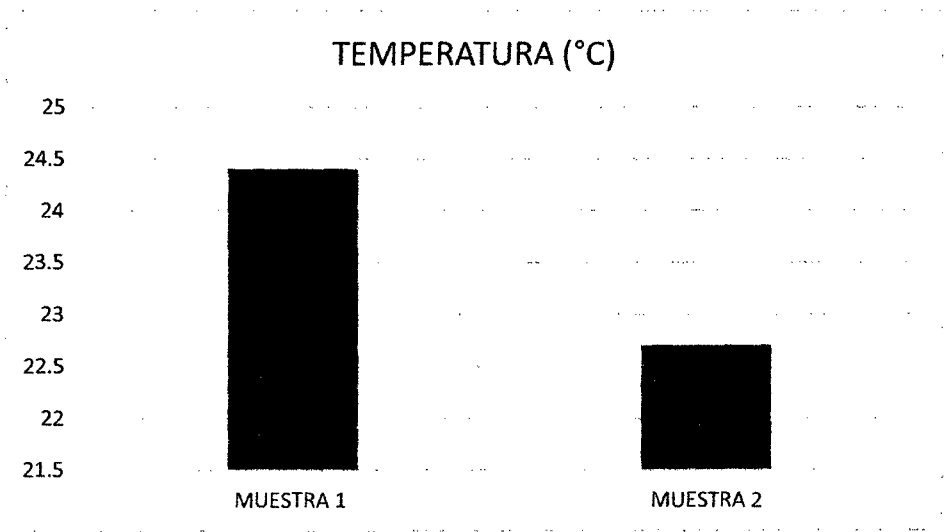
ESTACION 4: QUEBRADA EL BREO

TABLA N° 30: DATOS DE TEMPERATURA

| T° | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|----|-----------|-----------|
| | 24.4 | 22.7 |

Fuente: Datos de Campo

GRAFICO N° 30: Comportamiento de la Temperatura según época de muestreo en Quebrada el Breo



Fuente: Tabla N° 30

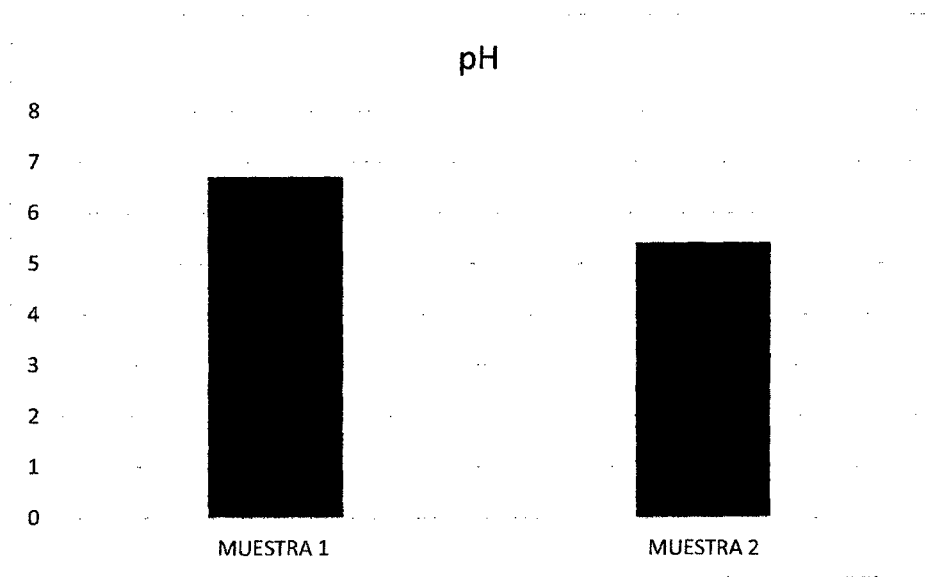
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 30 y Grafico N° 30, se puede apreciar que la Temperatura es mayor en época seca con un 24.4°C, y es menor en época húmeda con un 22.7 °C.

TABLA N° 31: Datos de pH

| pH | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|----|-----------|-----------|
| | 6.7 | 5.4 |

Fuente: Datos de Campo

GRAFICO N° 31: pH según muestreo Quebrada el Breo



Fuente: Tabla N° 31.

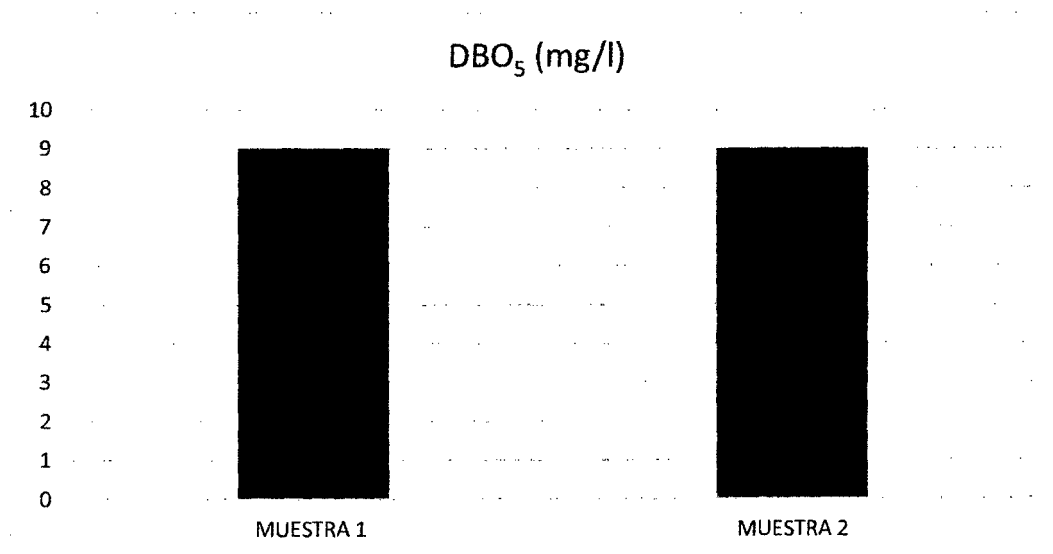
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 31 y Grafico N° 31, se puede apreciar que el pH en la Muestra 1 es 6.7 y en la Muestra 2 es 5.4.

TABLA N° 32: DATOS DE DBO₅

| DBO ₅ | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|------------------|-----------|-----------|
| | 9 | 9 |

Fuente: Datos de Campo

GRAFICO N° 32: Demanda Bioquímica del Oxígeno según muestreo



Fuente: Tabla N° 32

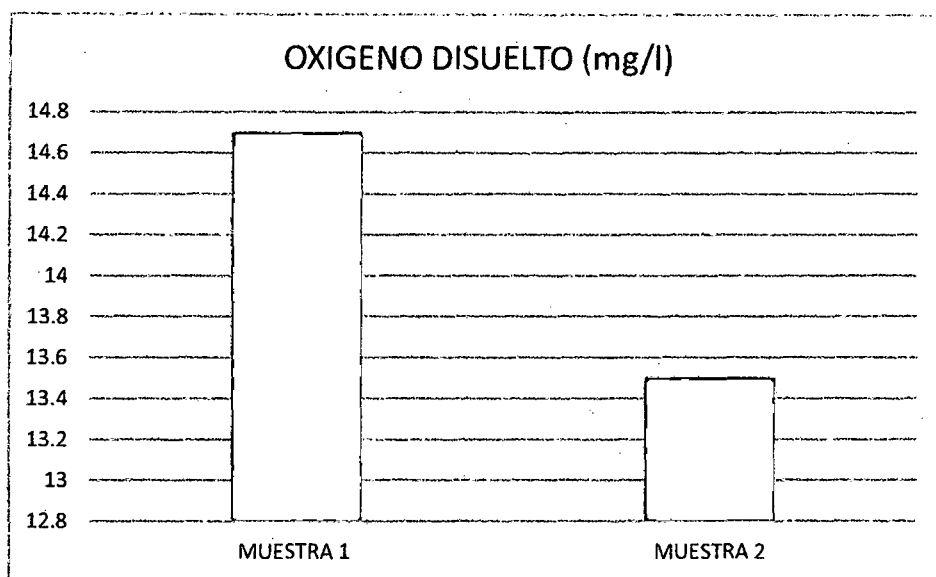
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 32 y Grafico N° 32, se puede apreciar que la Demanda Bioquímica del Oxígeno son iguales en la Muestra 1 y Muestra 2 con 9 mg/l.

TABLA N° 33: DATOS DE OXIGENO DISUELTO

| OXIGENO DISUELTO | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|-----------------------------|------------------|------------------|
| | 14.7 | 13.5 |

Fuente: Datos de Campo

GRAFICO N° 33: Oxígeno Disuelto según muestra 1 y 2



Fuente: Tabla N° 33

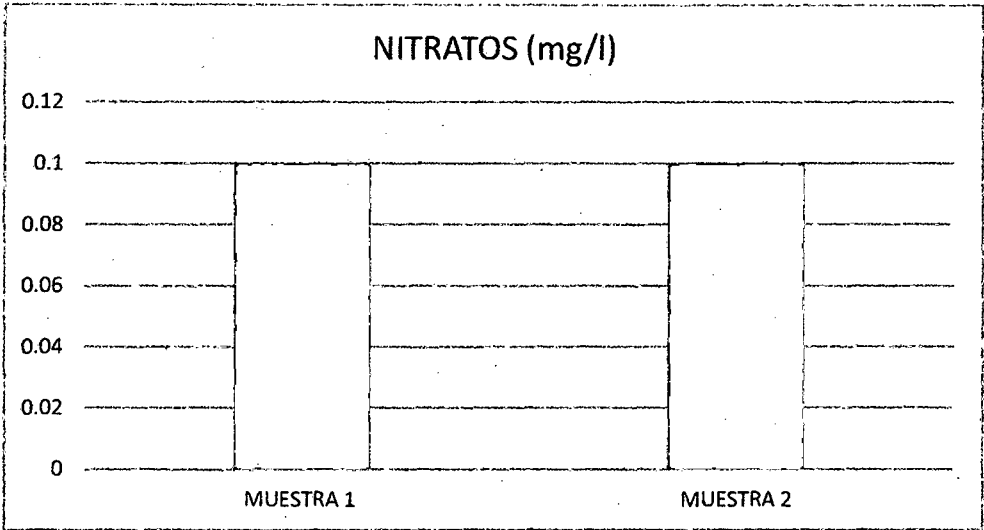
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 33 y Grafico N° 33, se puede apreciar que el Oxígeno Disuelto en la Muestra 1 es de 14.7 mg/l, y en la Muestra 2 es de 13.5 mg/l.

TABLA N° 34: DATOS DE NITRATOS

| NITRATOS | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|----------|-----------|-----------|
| | 0.1 | 0.1 |

Fuente: Datos de Campo

GRAFICO N° 34: Nitratos según época de muestreo



Fuente: Tabla N° 34

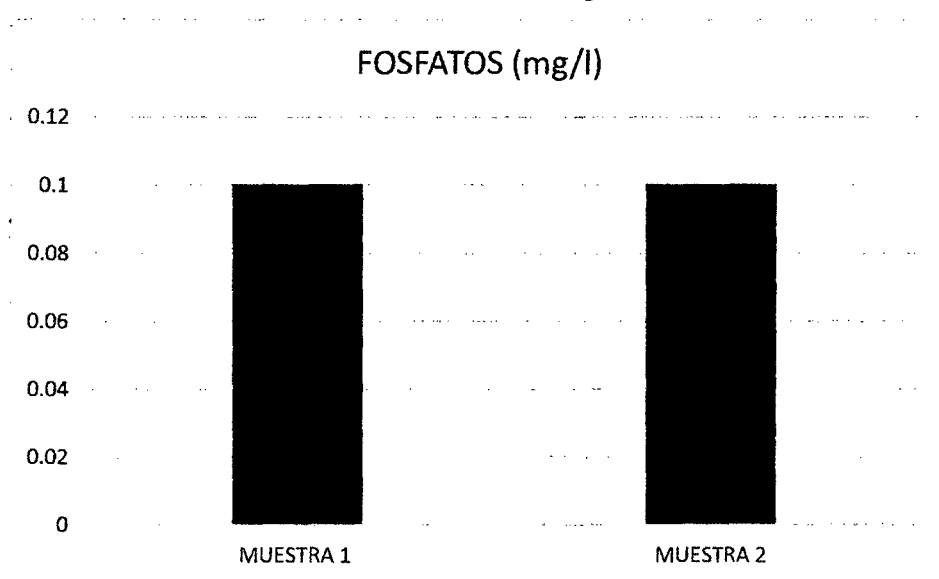
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 34 y Grafico N° 34 se puede apreciar que los datos de Nitratos tanto en la Muestra 1 como en la Muestra 2 son iguales con un 0.1 mg/l.

TABLA N° 35: DATOS DE FOSFATOS

| FOSFATOS | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|----------|-----------|-----------|
| | 0.1 | 0.1 |

Fuente: Datos de Campo

GRAFICO N° 35: Fosfatos según muestreo



Fuente: Tabla N° 35

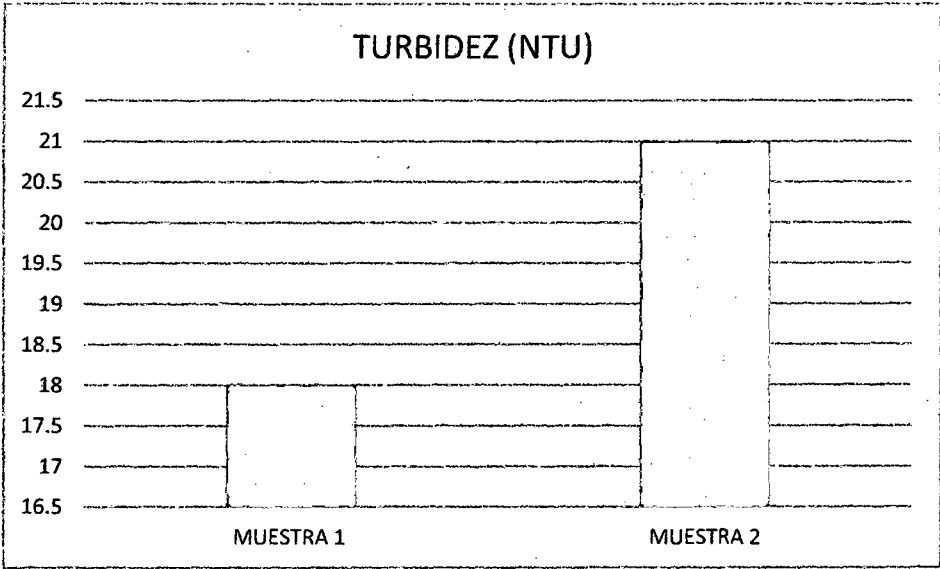
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 35 y Grafico N° 35, se puede apreciar que los datos de Fosfatos tanto en la Muestra 1 como en la Muestra 2 son iguales con un 0.1 mg/l.

TABLA N° 36: DATOS DE TURBIDEZ

| TURBIDEZ | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|----------|-----------|-----------|
| | 18 | 21 |

Fuente: Datos de Campo

GRAFICO N° 36: Turbidez según muestreo



Fuente: Tabla N° 36

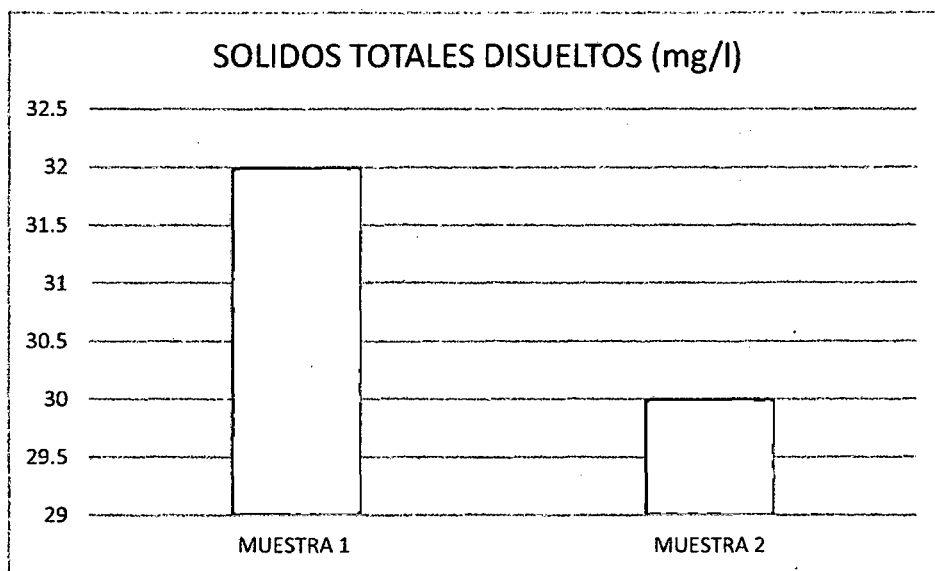
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 36 y Grafico N° 36, se puede apreciar que el Grado de Turbidez es mayor en la Muestra 2 con un resultado de 21.

TABLA N° 37: DATOS DE SOLIDOS TOTALES DISUELTOS

| SOLIDOS TOTALES DISUELTOS | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|--|------------------|------------------|
| | 32 | 30 |

Fuente: Datos de Campo

GRAFICO N° 37: Solidos Totales Disueltos según muestreo



Fuente: Tabla N° 37

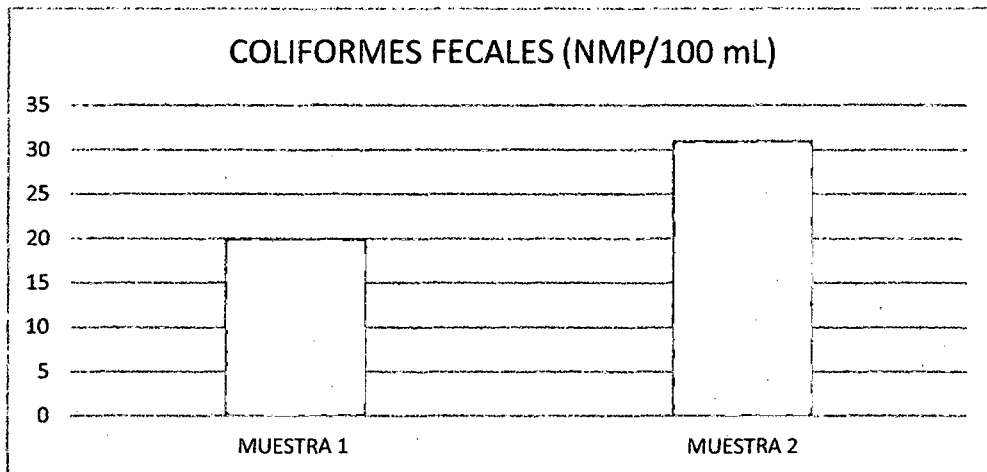
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 37 y Grafico N° 37, se puede apreciar que los resultados de Sólidos Totales Disueltos en la Muestra 1 es 32 mg/l, y en la Muestra 2 es de 30 mg/l.

TABLA N° 38: DATOS DE COLIFORMES FECALES

| COLIFORMES FECALES | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|-------------------------------|------------------|------------------|
| | 20 | 31 |

Fuente: Datos de Campo

GRAFICO N° 38: Coliformes Fecales según muestreo



Fuente: Tabla N° 38

INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 38 y Grafico N° 38, se puede apreciar que los Coliformes Fecales en la Muestra 1 es 20 NMP/100 ml, y en la Muestra 2 es de 31 NMP/100 ml.

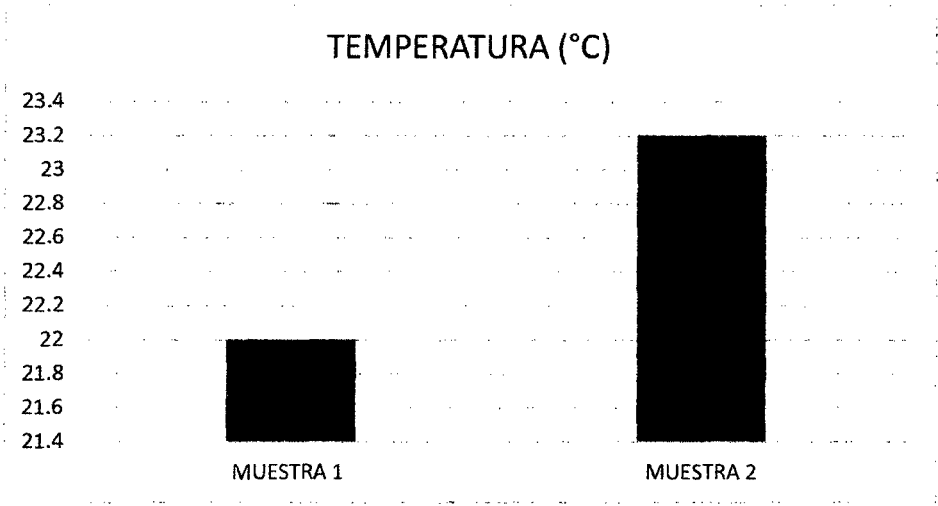
ESTACION 5: QUEBRADA SULACHE

TABLA N° 39: DATOS DE TEMPERATURA QUEBRADA SULACHE

| T° | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|----|-----------|-----------|
| | 22 | 23.2 |

Fuente: datos de laboratorio

GRAFICO N° 39: Comportamiento de la Temperatura según época de muestreo
Quebrada Sulache



Fuente: TABLA N° 39

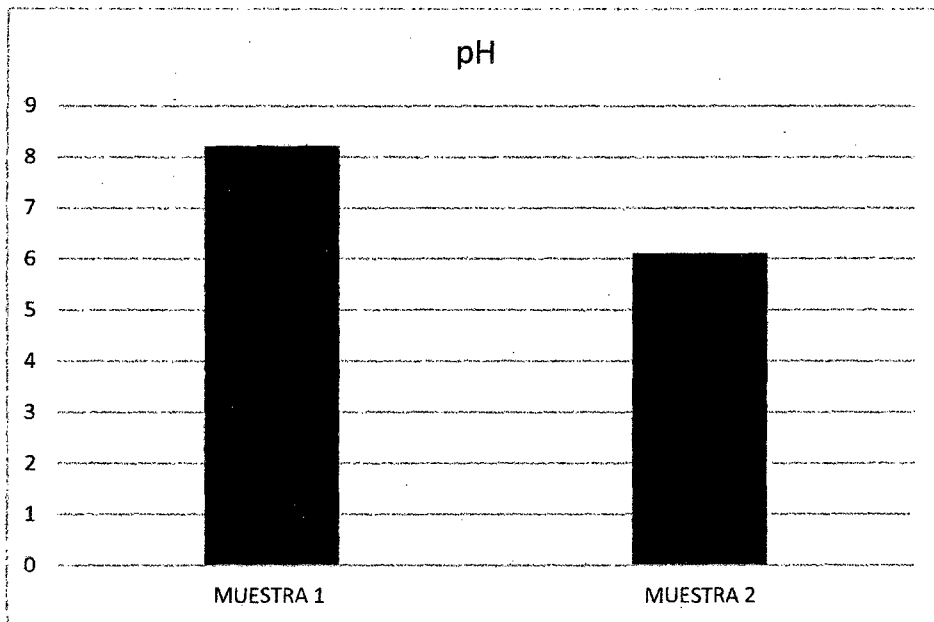
INTERPRETACION: De acuerdo a la observado en la Tabla N° 39 y Grafico N° 39, se puede apreciar que la temperatura en la muestra 1 es de 22 °C, y en la muestra 2 es de 23.2 °C; los datos obtenidos permiten constatar que la temperatura es mayor en época húmeda (MUESTRA 2), y es menor en época seca (MUESTRA 1).

TABLA N° 40: DATOS DE pH QUEBRADA SULACHE

| pH | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|----|-----------|-----------|
| | 8.2 | 6.1 |

Fuente: datos de laboratorio

GRAFICO N° 40: pH según muestreo Quebrada Sulache



Fuente: Tabla N° 40

INTERPRETACION: De la observación de la Tabla N° 40 y Grafico N° 40, se aprecia que el pH en la muestra 1 es de 8.2 y en la muestra 2 es de 6.1; los datos permiten constatar que existe mayor Ph en la muestra 1, y menor Ph en la muestra

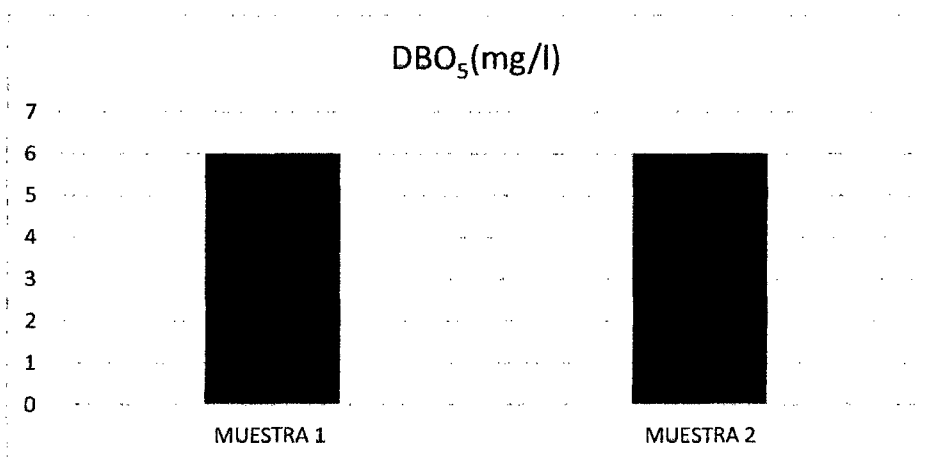
2.

TABLA N° 41: DATOS DE DBO5 QUEBRADA SULACHE

| DBO ₅ | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|------------------|-----------|-----------|
| | 6 | 6 |

Fuente: datos de laboratorio

GRAFICO N° 41: Demanda Bioquímica del Oxígeno según muestreo



Fuente: Tabla N° 41

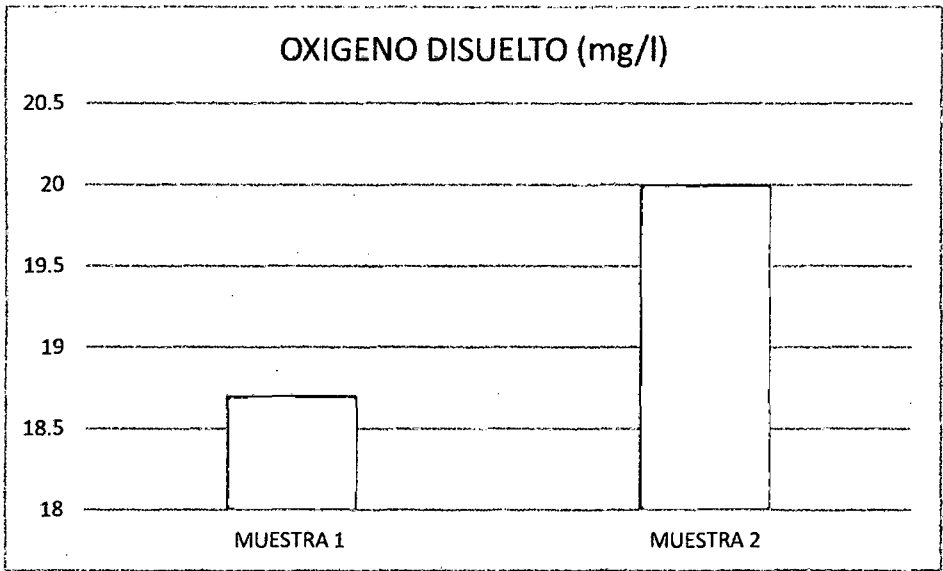
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 41 y Grafico N° 41; se puede apreciar que el DBO5 es constante y no varía en ninguna de las muestras.

TABLA N° 42: DATOS OXIGENO DISUELTO QUEBRADA SULACHE

| OXIGENO DISUELTO | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|---------------------|-----------|-----------|
| | 18.7 | 20 |

Fuente: datos de laboratorio

GRAFICO N° 42: Oxígeno Disuelto según muestra 1 y 2



Fuente: Tabla N° 42

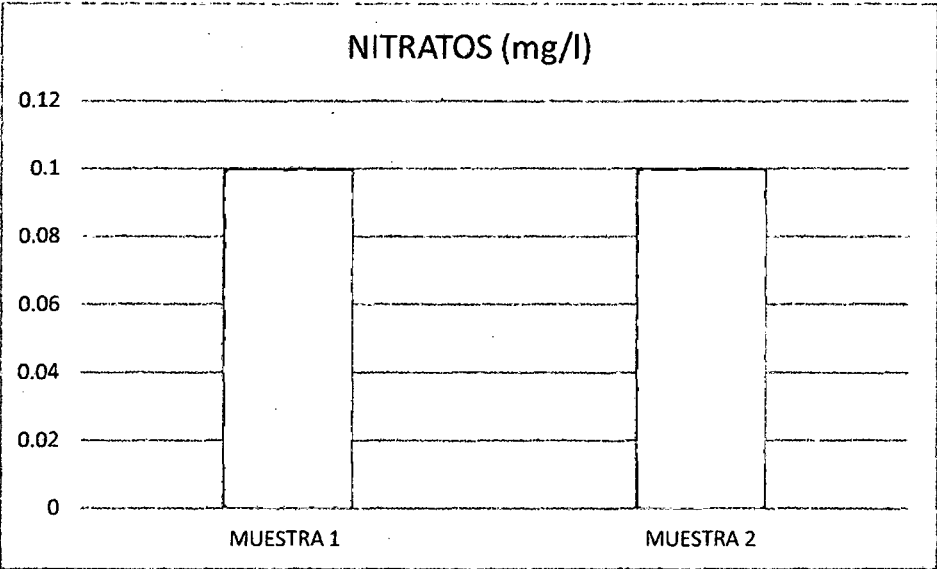
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en LA Tabla N° 42 y Grafico N° 42, se puede apreciar que el oxígeno disuelto en la MUESTRA 1 es de 18.7, y en la MUESTRA 2 es de 20; los datos obtenidos permiten constatar que existe mayor oxígeno disuelto en la MUESTRA 2 y menor oxígeno disuelto en la MUESTRA 1.

TABLA N° 43: DATOS NITRATOS QUEBRADA SULACHE

| NITRATOS | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|----------|-----------|-----------|
| | 0.1 | 0.1 |

Fuente: datos de laboratorio

GRAFICO N° 43: Nitratos según época de muestreo



Fuente: Tabla N° 43

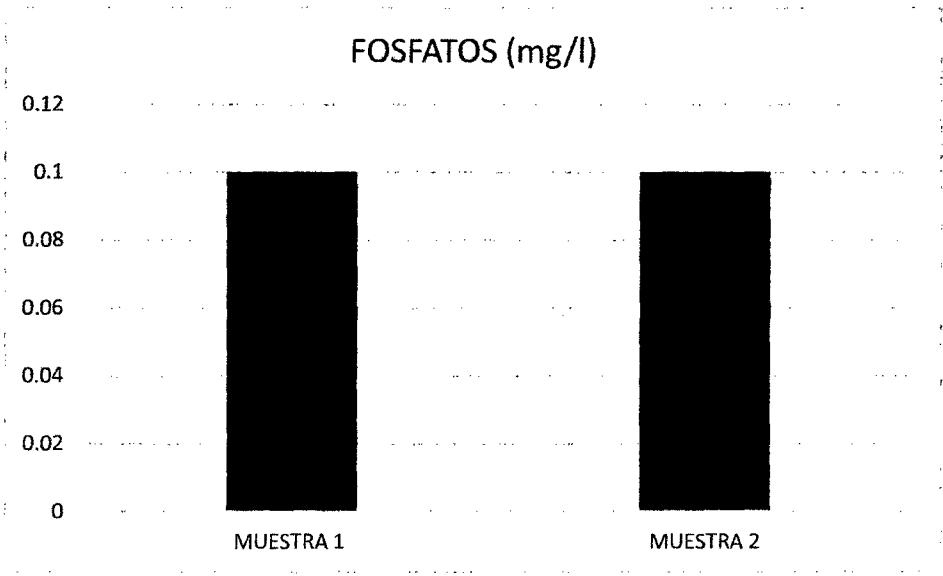
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 43 y Grafico N° 43, se puede determinar que los nitratos en la quebrada Sulache tienen el mismo valor en la MUESTRA 1 como en la MUESTRA 2.

TABLA N° 43: DATOS FOSFATOS QUEBRADA SULACHE

| FOSFATOS | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|----------|-----------|-----------|
| | 0.1 | 0.1 |

Fuente: datos de laboratorio

GRAFICO N° 43: Fosfatos según muestreo



Fuente: Tabla N° 43

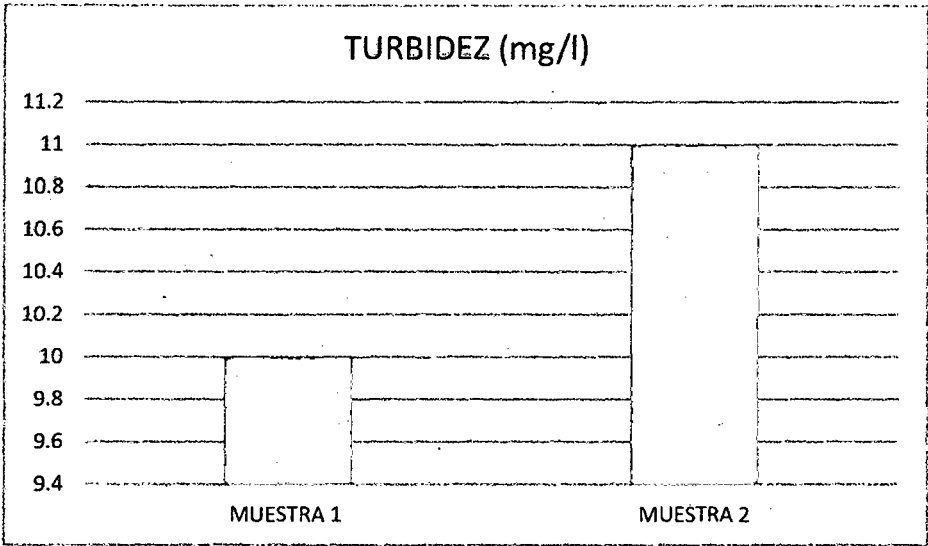
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 43 y Grafico N° 43, se puede determinar que los fosfatos en la quebrada Sulache tienen el mismo valor en la MUESTRA 1 como en la MUESTRA 2.

TABLA N° 44: DATOS TURBIDEZ QUEBRADA SULACHE

| TURBIDEZ | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|----------|-----------|-----------|
| | 10 | 11 |

Fuente: datos de laboratorio

GRAFICO N° 44: Turbidez según muestreo



Fuente: Tabla N° 44

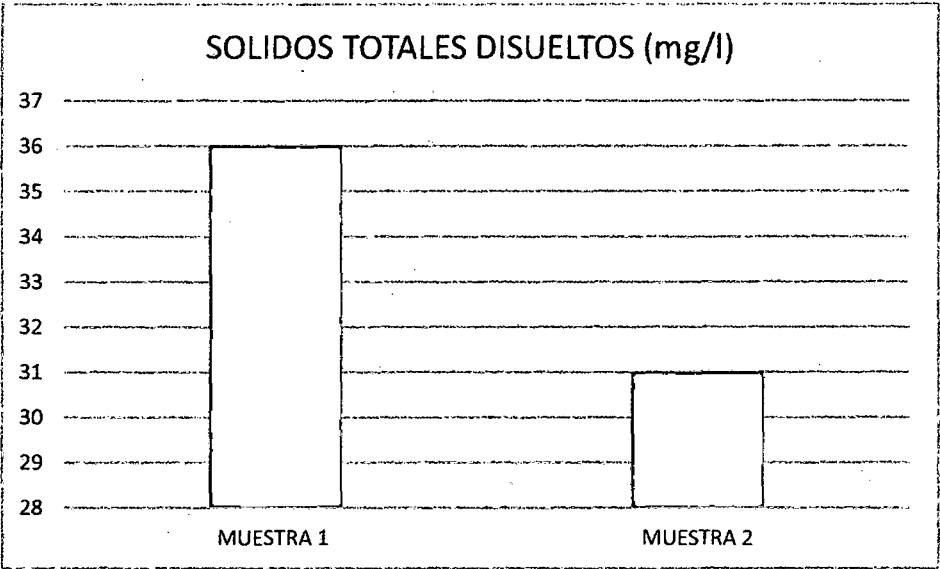
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 44 y Grafico N° 44, se puede apreciar que la turbidez en la MUESTRA 1 es de 10, y de la MUESTRA 2 es de 11; los datos permiten constatar que existe más turbidez en la MUESTRA 2 y menos turbidez en la MUESTRA 1.

TABLA N° 45: DATOS SOLIDOS TOTALES DISUELTOS QUEBRADA
SULACHE

| SOLIDOS TOTALES DISUELTOS | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|---------------------------------|-----------|-----------|
| | 36 | 31 |

Fuente: datos de laboratorio

GRAFICO N° 45: Solidos Totales Disueltos según muestreo



Fuente: Tabla N° 45

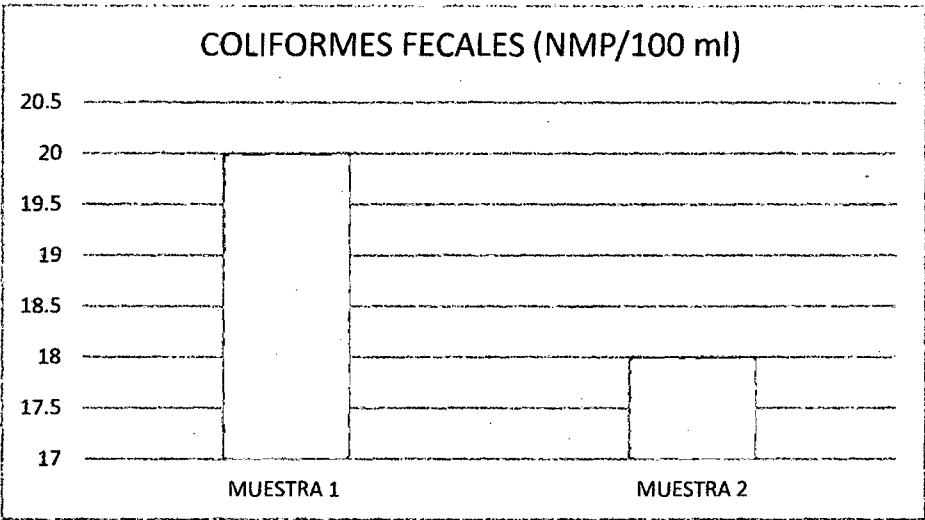
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 45 y Grafico N° 45, se observa que los sólidos totales disueltos en la MUESTRA 1 es de 36, y en la MUESTRA 2 es de 31; los datos permiten constatar que hay mayor solidos totales disueltos en la MUESTRA 1 y menor solidos totales disueltos en la MUESTRA 2.

TABLA N° 46: DATOS COLIFORMES FECALES QUEBRADA SULACHE

| COLIFORMES FECALES | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|-----------------------|-----------|-----------|
| | 20 | 18 |

Fuente: datos de laboratorio

GRAFICO N° 46: Coliformes Fecales según muestreo



Fuente: Tabla N° 46

INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 46 y Grafico N° 46, se observa que los COLIFORMES FECALES en la MUESTRA 1 es de 20, y en la MUESTRA 2 es de 18; los datos permiten constatar que hay mayor cantidad de coliformes fecales en la MUESTRA 1, y menor cantidad de coliformes fecales en la MUESTRA 2.

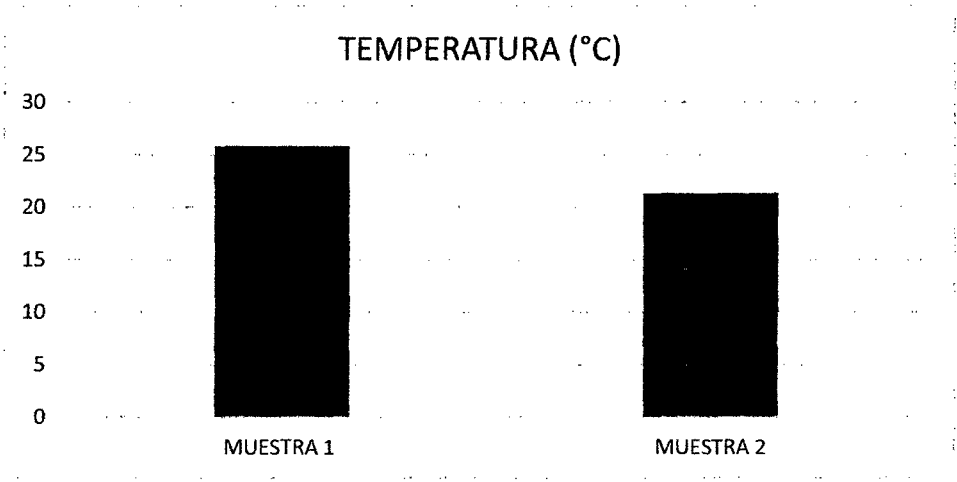
ESTACION 6: SHEMACACHE- HUAYABAMBA

TABLA N° 47: DATOS TEMPERATURA SHEMACACHE-HUAYABAMBA

| T° | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|----|-----------|-----------|
| | 25.8 | 21.3 |

Fuente: datos de laboratorio

GRAFICO N° 47: Comportamiento de la Temperatura según época de muestreo
Shemacache – Huayabamba



Fuente: TABLA N° 47

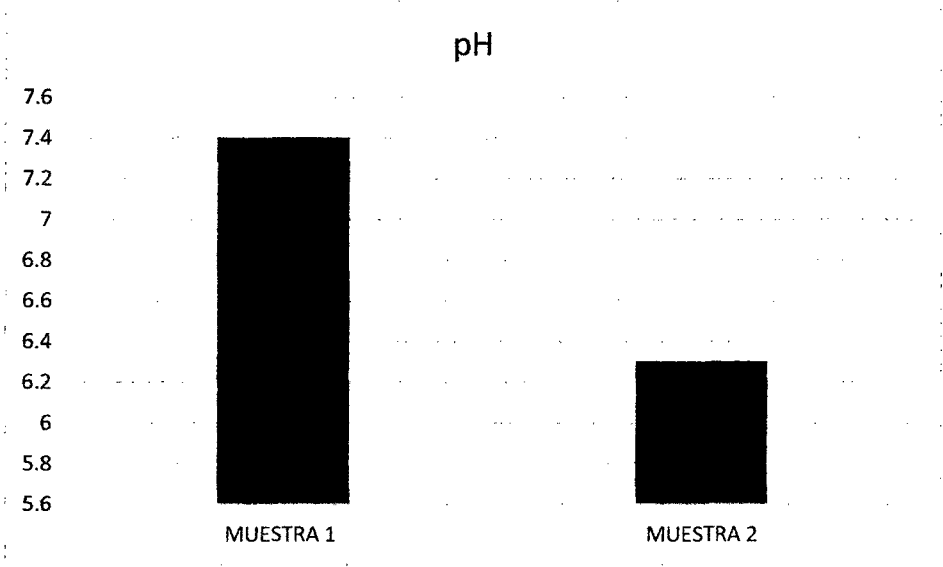
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 47 y Grafico N° 47, se observa que la TEMPERATURA en la MUESTRA 1 es de 25.8, y en la MUESTRA 2 es de 21.3; los datos permiten constatar que hay mayor temperatura en la MUESTRA 1 y menor temperatura en la MUESTRA 2.

TABLA N° 48: DATOS pH SHEMACACHE-HUAYABAMBA

| pH | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|----|-----------|-----------|
| | 7.4 | 6.3 |

Fuente: datos de laboratorio

GRAFICO N° 48: pH según muestreo Shemacache - Huayabamba



Fuente: Tabla N° 48

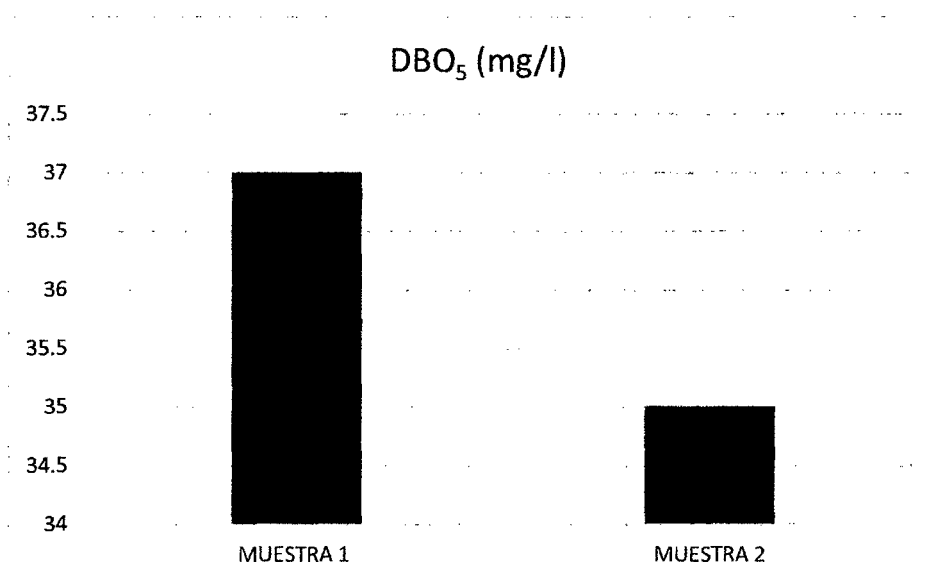
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 48 y Grafico N° 48, se observa que el pH en la MUESTRA 1 es de 7.4, y en la MUESTRA 2 es de 6.3; los datos permiten constatar que hay mayor pH en la MUESTRA 1 y menor pH en la MUESTRA 2.

TABLA N° 49: DATOS DBO5 SHEMACACHE-HUAYABAMBA

| DBO ₅ | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|------------------|-----------|-----------|
| | 37 | 35 |

Fuente: datos de laboratorio

GRAFICO N° 49: Demanda Bioquímica del Oxígeno según muestreo



Fuente: Tabla N° 49

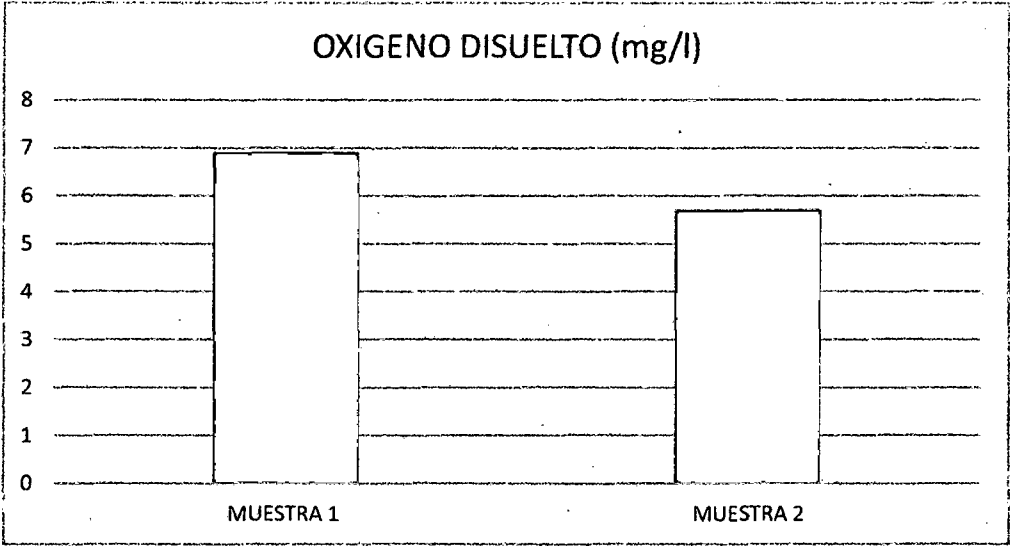
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 49 y Grafico N° 49, se observa que la DBO₅ en la MUESTRA 1 es de 37, y en la MUESTRA 2 es de 35; los datos permiten constatar que existe mayor cantidad de DBO₅ en la MUESTRA 1 y menor cantidad DBO₅ en la MUESTRA 2.

**TABLA N° 50: DATOS OXIGENO DISUELTO SHEMACACHE-
HUAYABAMBA**

| OXIGENO DISUELTO | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|---------------------|-----------|-----------|
| | 6.9 | 5.7 |

Fuente: datos de laboratorio

GRAFICO N° 50: Oxígeno Disuelto según muestra 1 y 2



Fuente: Tabla N° 50

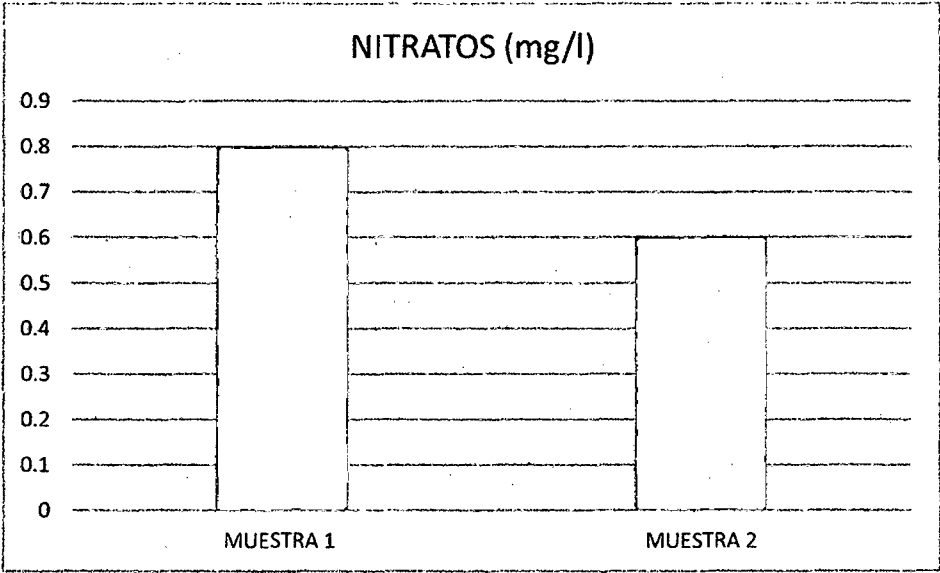
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 50 y Grafico N° 50, se observa que el oxígeno disuelto en la MUESTRA 1 es de 6.9, y en la MUESTRA 2 es de 5.7; los datos permiten constatar que existe mayor cantidad de oxígeno disuelto en la MUESTRA 1 y menor cantidad de oxígeno disuelto en la MUESTRA 2.

TABLA N° 51: DATOS NITRATOS SHEMACACHE-HUAYABAMBA

| NITRATOS | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|----------|-----------|-----------|
| | 0.8 | 0.6 |

Fuente: datos de laboratorio

GRAFICO N° 51: Nitratos según época de muestreo



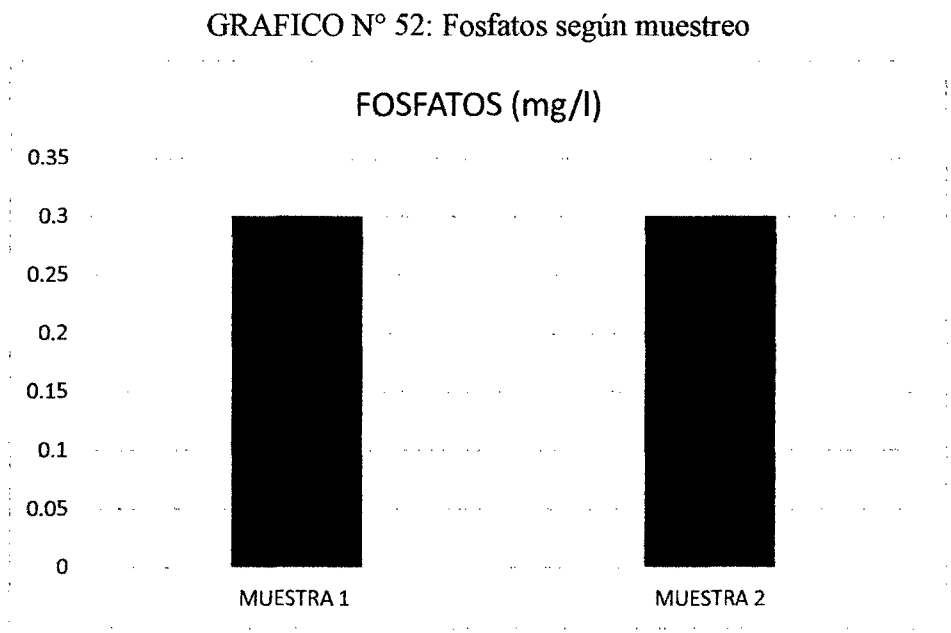
Fuente: Tabla N° 51

INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 51 y Grafico N° 51, se observa que los nitratos en la MUESTRA 1 es de 0.8, y en la MUESTRA 2 es de 0.6; los datos permiten constatar que existe mayor cantidad de nitratos en la MUESTRA 1 y menor cantidad de nitratos en la MUESTRA 2.

TABLA N° 52: DATOS FOSFATOS SHEMACACHE-HUAYABAMBA

| FOSFATOS | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|----------|-----------|-----------|
| | 0.3 | 0.3 |

Fuente: datos de laboratorio



Fuente: Tabla N° 52

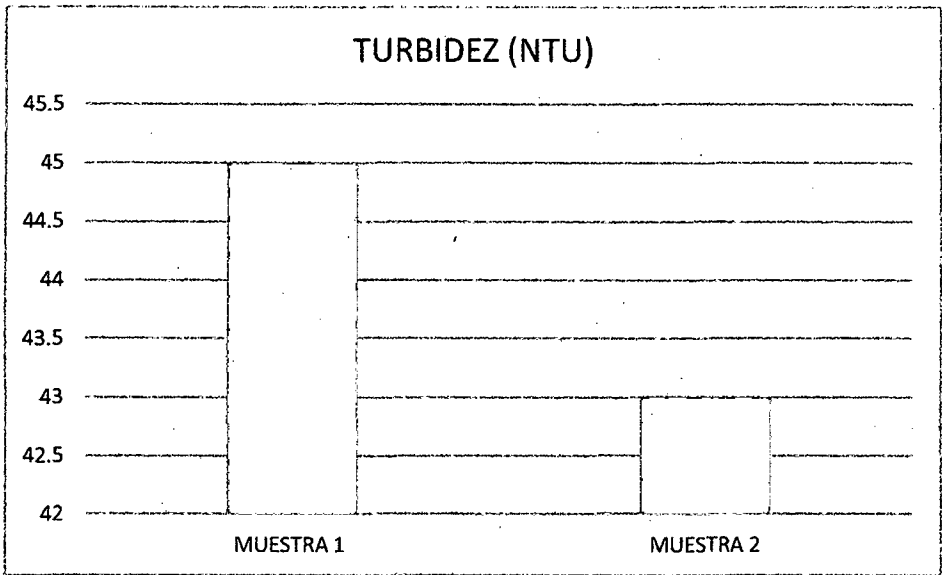
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 52 y Gráfico N° 52, se observa que los fosfatos en la MUESTRA 1 es de 0.3, y en la MUESTRA 2 es de 0.3; los datos permiten constatar que tanto en la MUESTRA 1 como en la MUESTRA 2 existe la misma cantidad de fosfatos .

TABLA N° 53: DATOS TURBIDEZ SHEMACACHE-HUAYABAMBA

| TURBIDEZ | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|----------|-----------|-----------|
| | 45 | 43 |

Fuente: datos de laboratorio

GRAFICO N° 53: Turbidez según muestreo



Fuente: Tabla N° 53

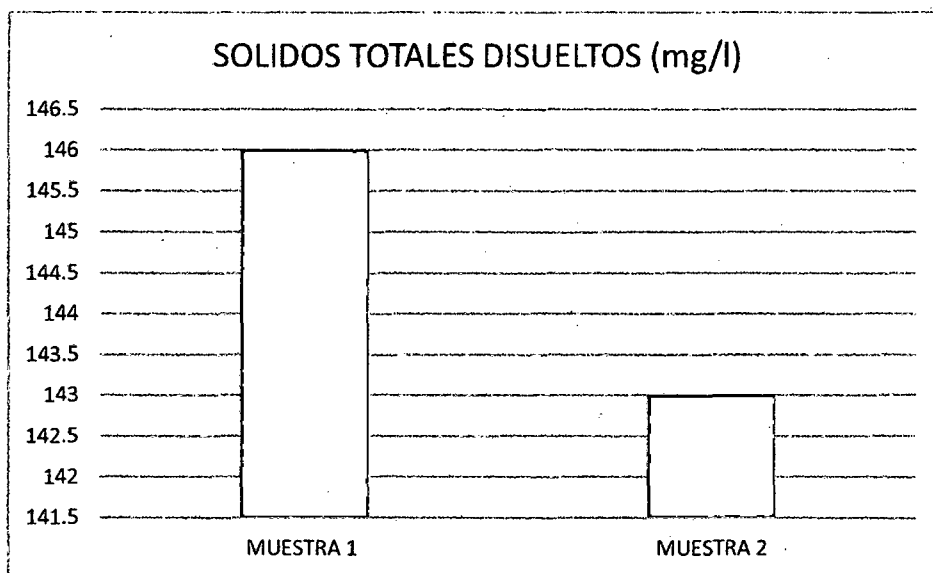
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 53 y Grafico N° 53, se observa que La turbidez en la MUESTRA 1 es de 45, y en la MUESTRA 2 es de 43; los datos permiten constatar que existe mayor turbidez en la MUESTRA 1 y menor turbidez en la MUESTRA 2.

**TABLA N° 54: DATOS SOLIDOS TOTALES DISUELTOS SHEMACACHE-
HUAYABAMBA**

| SOLIDOS TOTALES DISUELTOS | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|--|------------------|------------------|
| | 146 | 143 |

Fuente: datos de laboratorio

GRAFICO N° 54: Solidos Totales Disueltos según muestreo



Fuente: Tabla N° 54

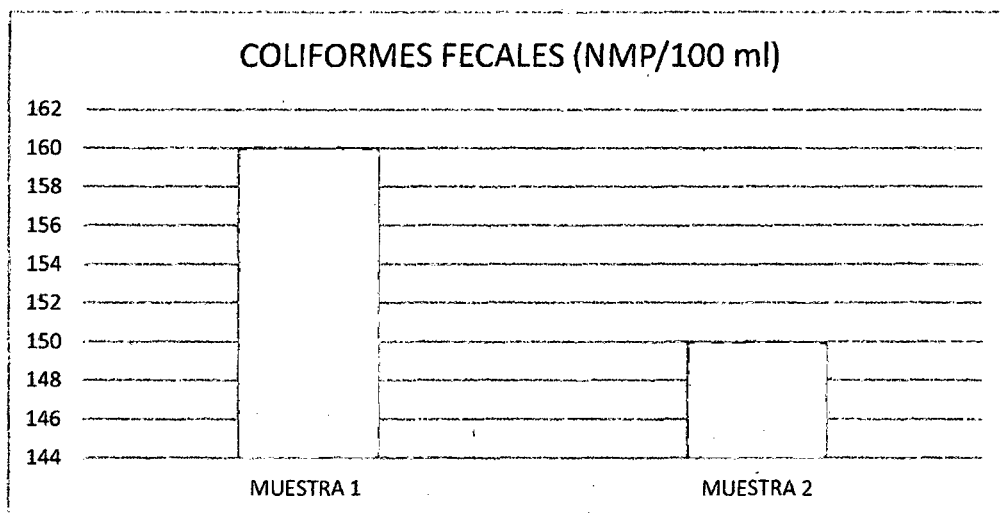
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 54 y Grafico N° 54, se observa que los sólidos totales disueltos en la MUESTRA 1 es de 146, y en la MUESTRA 2 es de 143; los datos permiten constatar que existe mayor cantidad de solidos totales disueltos en la MUESTRA 1 y menor cantidad de solidos totales disueltos en la MUESTRA 2.

**TABLA N° 55: DATOS COLIFORMES FECALES SHEMACACHE-
HUAYABAMBA**

| COLIFORMES FECALES | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|-------------------------------|------------------|------------------|
| | 160 | 150 |

Fuente: datos de laboratorio

GRAFICO N° 55: Coliformes Fecales según muestreo



Fuente: Tabla N° 55

INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N°55 y Grafico N°55, se observa que los coliformes fecales en la MUESTRA 1 es de 160, y en la MUESTRA 2 es de 150; los datos permiten constatar que existe mayor cantidad de coliformes fecales en la MUESTRA 1 y menor cantidad de coliformes fecales en la MUESTRA 2 respectivamente.

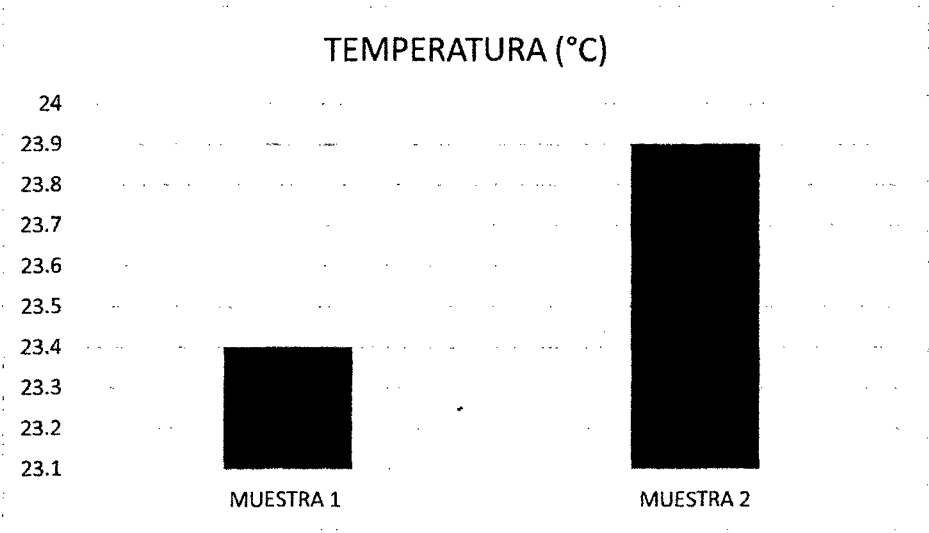
ESTACION 7: RIO GELACHE

TABLA N° 56: DATOS TEMPERATURA RIO GELACHE

| T° | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|----|-----------|-----------|
| | 23.4 | 23.9 |

Fuente: datos de laboratorio

GRAFICO N° 56: Comportamiento de la Temperatura según época de muestreo Rio Gelache



Fuente: Tabla N° 56

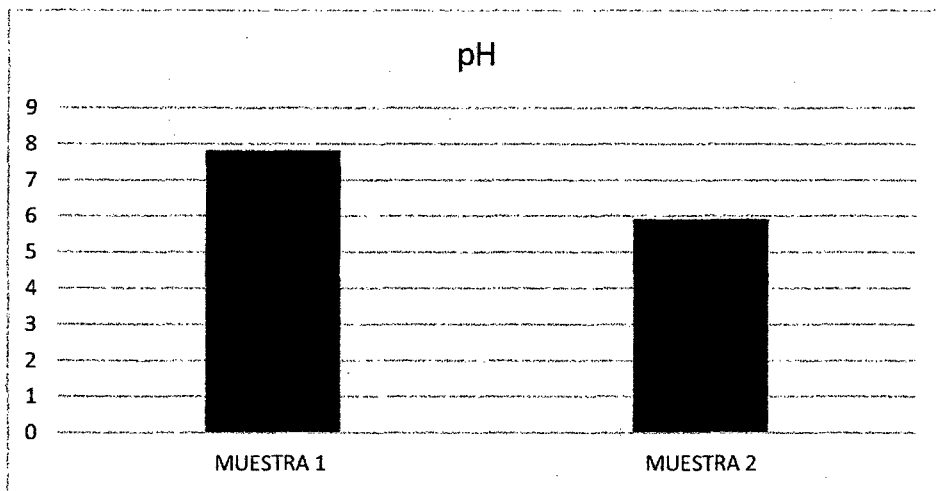
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 56 y Grafico N° 56, se observa que la temperatura en la MUESTRA 1 es de 23.4 °C, y en la MUESTRA 2 es de 23.9 °C; los datos permiten constatar que existe mayor temperatura en la MUESTRA 2 y menor temperatura en la MUESTRA 1.

TABLA N° 57: DATOS pH RIO GELACHE

| pH | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|----|-----------|-----------|
| | 7.8 | 5.9 |

Fuente: datos de laboratorio

GRAFICO N° 57: pH según muestreo Rio Gelache



Fuente: Tabla N° 57

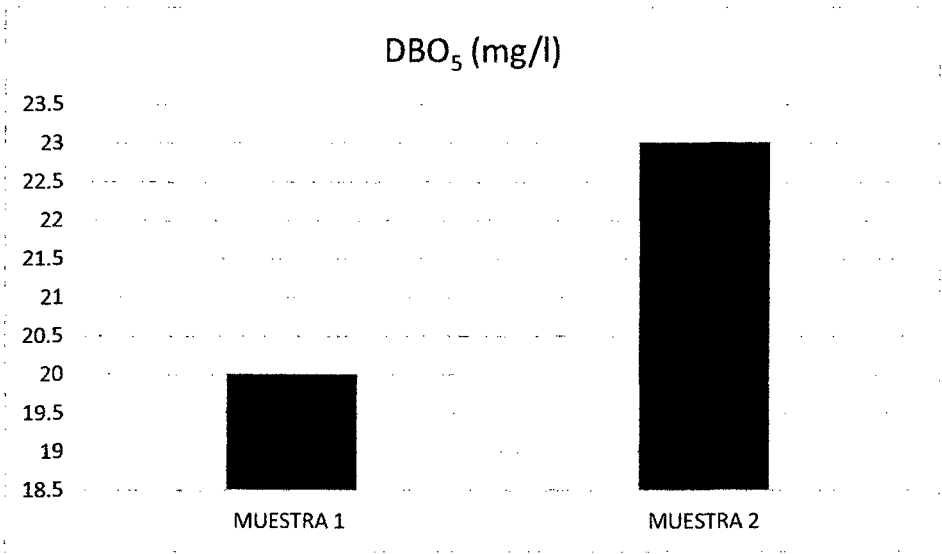
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 57 y Gráfico N° 57, se observa que el pH en la MUESTRA 1 es de 7.8, y en la MUESTRA 2 es de 5.9; los datos permiten constatar que existe mayor cantidad e pH en la MUESTRA 1 y menor pH en la MUESTRA 2 respectivamente.

TABLA N° 58: DATOS DBO5 RIO GELACHE

| DBO ₅ | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|------------------|-----------|-----------|
| | 20 | 23 |

Fuente: datos de laboratorio

GRAFICO N° 58: Demanda Bioquímica del Oxígeno según muestreo



Fuente: Tabla N° 58

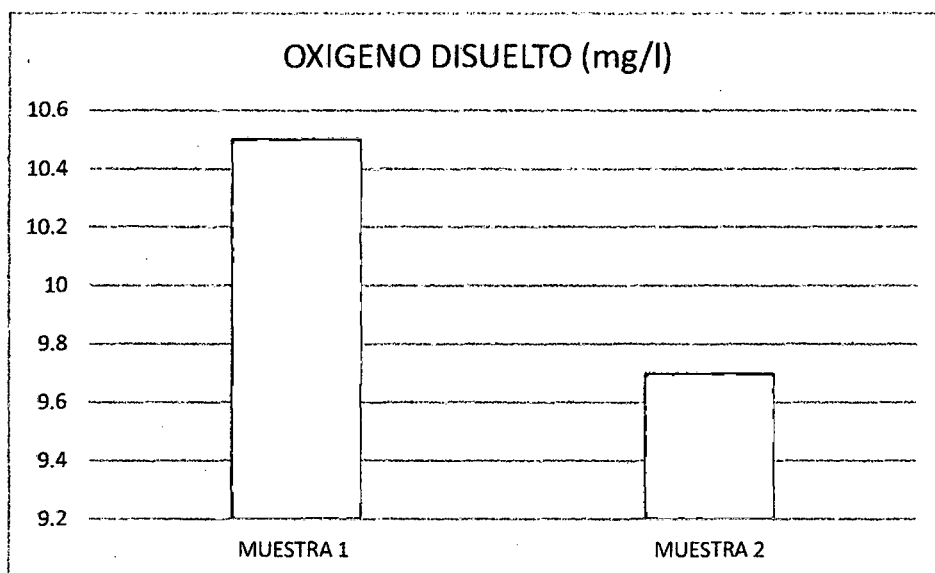
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 58 y Grafico N° 58, se observa que el DBO5 en la MUESTRA 1 es de 20, y en la MUESTRA 2 es de 23; los datos permiten constatar que existe mayor DBO5 en la MUESTRA 2 y menor DBO5 en la MUESTRA 1 respectivamente.

TABLA N° 59: DATOS OXIGENO DISUELTO RIO GELACHE

| OXIGENO DISUELTO | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|---------------------|-----------|-----------|
| | 10.5 | 9.7 |

Fuente: datos de laboratorio

GRAFICO N° 59: Oxígeno Disuelto según muestro 1 y 2



Fuente: Tabla N° 59

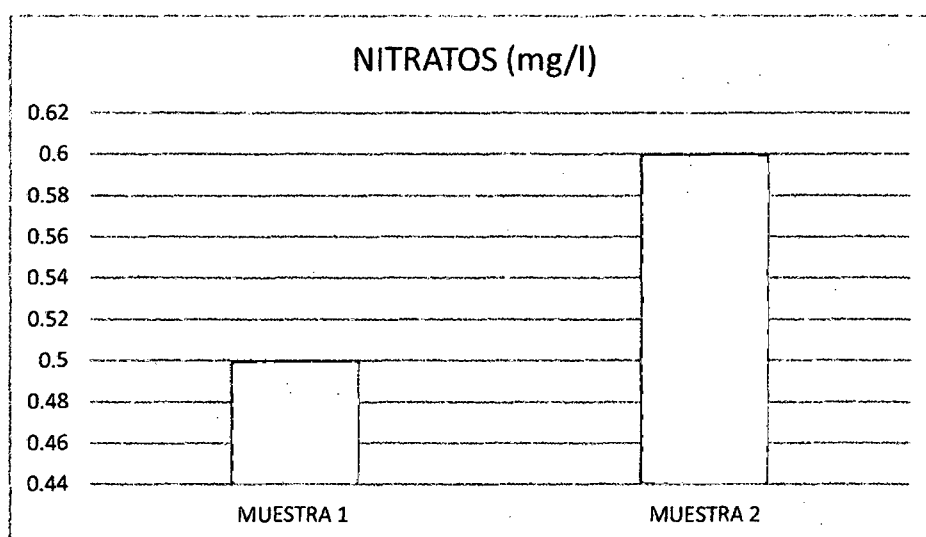
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 59 y Grafico N° 59, se observa que el OXIGENO DISUELTO en la MUESTRA 1 es de 10.5, y en la MUESTRA 2 es de 9.7; los datos permiten constatar que existe mayor cantidad de OXIGENO DISUELTO en la MUESTRA 1 y menor cantidad de OXIGENO DISUELTO en la MUESTRA 2 respectivamente.

TABLA N° 60: DATOS NITRATOS RIO GELACHE

| NITRATOS | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|----------|-----------|-----------|
| | 0.5 | 0.6 |

Fuente: datos de laboratorio

GRAFICO N° 60: Nitrato según época de muestreo



Fuente: Tabla N° 60

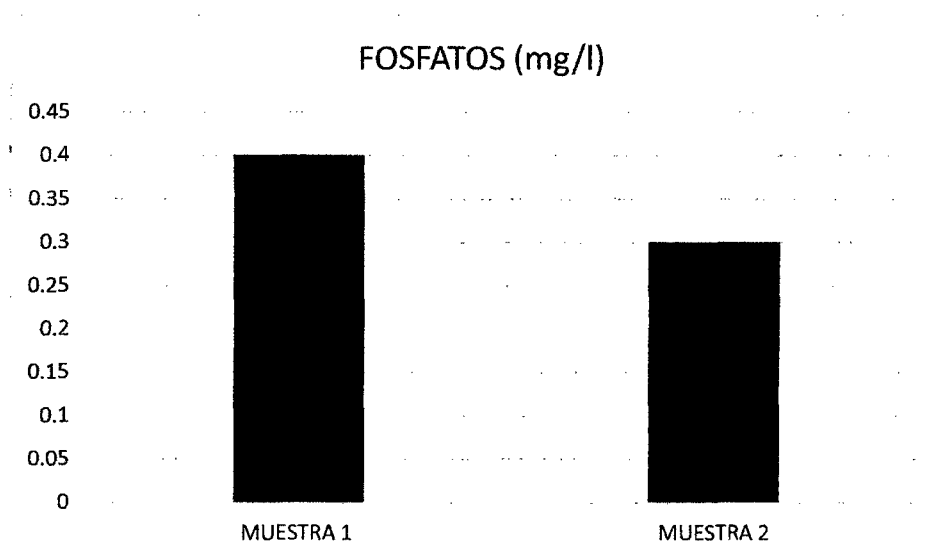
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 60 y Grafico N° 60, se observa que los NITRATOS en la MUESTRA 1 es de 0.5, y en la MUESTRA 2 es de 0.6; los datos permiten constatar que existe mayor cantidad de NITRATOS en la MUESTRA 2 y menor cantidad de NITRATOS en la MUESTRA 1 respectivamente.

TABLA N° 61: DATOS FOSFATOS RIO GELACHE

| FOSFATOS | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|----------|-----------|-----------|
| | 0.4 | 0.3 |

Fuente: datos de laboratorio

GRAFICO N° 61: Fosfatos según muestreo



Fuente: Tabla N° 61

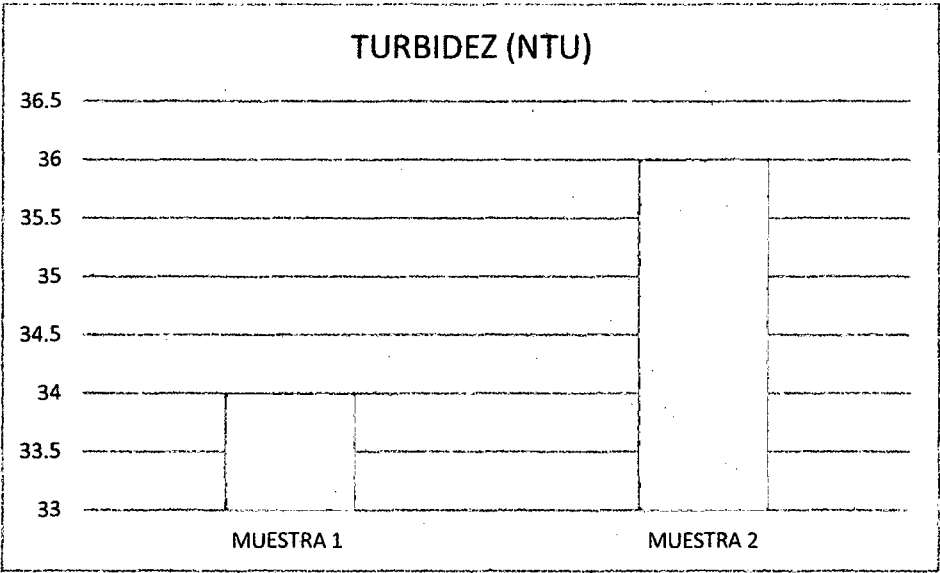
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 61 y Gráfico N° 61, se observa que los FOSFATOS en la MUESTRA 1 es de 0.4, y en la MUESTRA 2 es de 0.3; los datos permiten constatar que existe mayor cantidad de FOSFATOS en la MUESTRA 1 y menor cantidad de FOSFATOS en la MUESTRA 2 respectivamente.

TABLA N° 62: DATOS TURBIDEZ RIO GELACHE

| TURBIDEZ | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|----------|-----------|-----------|
| | 34 | 36 |

Fuente: datos de laboratorio

GRAFICO N° 62: Turbidez según muestreo



Fuente: Tabla N° 62

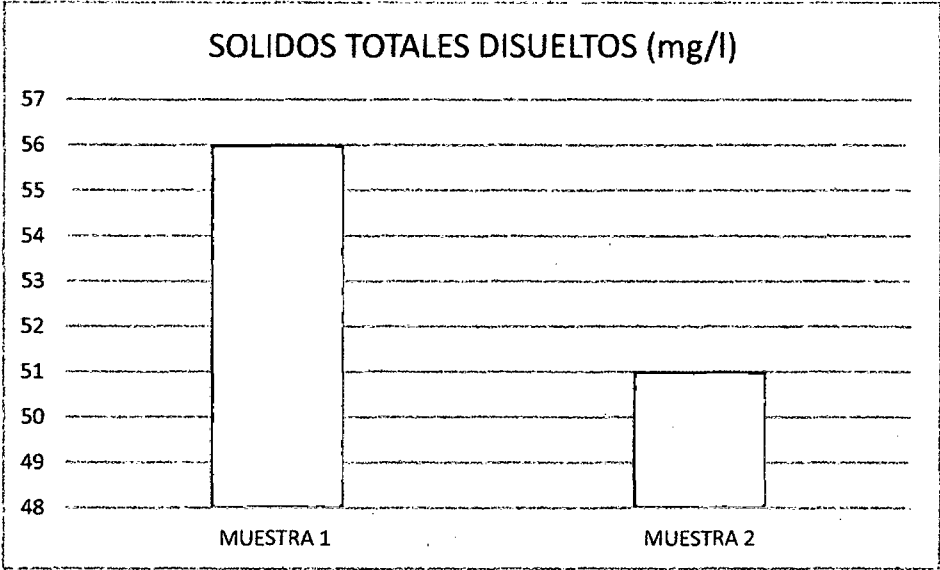
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 62 y Grafico N° 62, se observa que la TURBIDEZ en la MUESTRA 1 es de 34, y en la MUESTRA 2 es de 36; los datos permiten constatar que existe mayor TURBIDEZ en la MUESTRA 2 y menor TURBIDEZ en la MUESTRA 1 respectivamente.

TABLA N° 63: DATOS SOLIDOS TOTALES DISUELTOS RIO GELACHE

| SOLIDOS TOTALES DISUELTOS | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|--|------------------|------------------|
| | 56 | 51 |

Fuente: datos de laboratorio

GRAFICO N° 63: Solidos Totales Disueltos



Fuente: Tabla N° 63

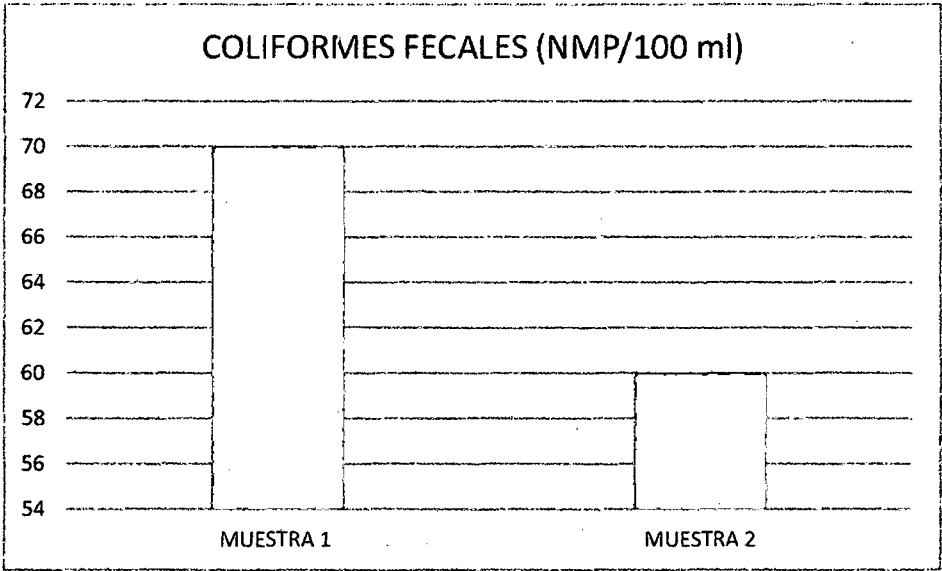
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la tabla N° 63 y Grafico N° 63, se observa que los **SOLIDOS TOTALES DISUELTOS** en la **MUESTRA 1** es de 56, y en la **MUESTRA 2** es de 51; los datos permiten constatar que existe mayor cantidad de **SOLIDOS TOTALES DISUELTOS** en la **MUESTRA 1** y menor cantidad de **SOLIDOS TOTALES DISUELTOS** en la **MUESTRA 2** respectivamente.

TABLA N°64: DATOS COLIFORMES FECALES RIO GELACHE

| COLIFORMES FECALES | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|-----------------------|--------------|--------------|
| | 70 | 60 |

Fuente: datos de laboratorio

GRAFICO N° 64: Coliformes Fecales según muestreo



Fuente: Tabla N° 64

INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 64 y Grafico N°64, se observa que los COLIFORMES FECALES en la MUESTRA 1 es de 70, y en la MUESTRA 2 es de 60; los datos permiten constatar que existe mayor cantidad de COLIFORMES FECALES en la MUESTRA 1 y menor cantidad de COLIFORMES FECALES en la MUESTRA 2 respectivamente.

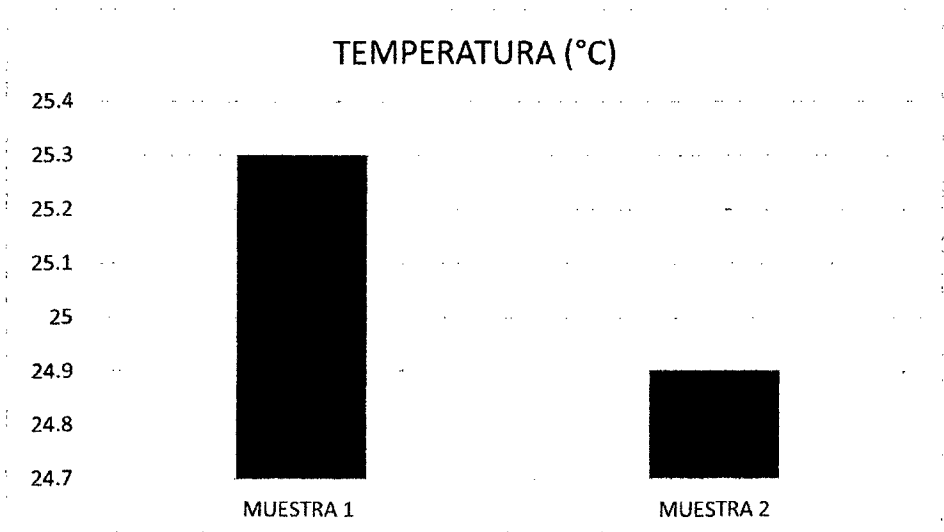
ESTACION 8: RIO GELACHE – RIO HUAYABAMBA

TABLA N° 65: DATOS TEMPERATURA RIO GELACHE- HUAYABAMBA

| T° | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|----|-----------|-----------|
| | 25.3 | 24.9 |

Fuente: datos de laboratorio

GRAFICO N° 65: Comportamiento de la Temperatura según época de muestreo Rio Gelache - Huayabamba



Fuente: Tabla N° 65

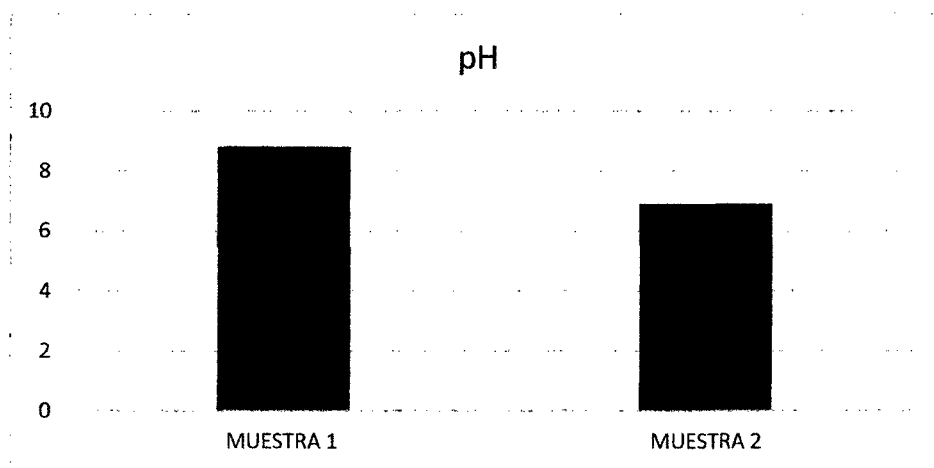
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 65 y Grafico N° 65, se observa que los TEMPERATURA en la MUESTRA 1 es de 25.3, y en la MUESTRA 2 es de 24.9; los datos permiten constatar que existe mayor TEMPERATURA en la MUESTRA 1 y menor cantidad de TEMPERATURA en la MUESTRA 2 respectivamente.

TABLA N° 66: DATOS pH RIO GELACHE- RIO HUAYABAMBA

| pH | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|----|-----------|-----------|
| | 8.8 | 6.9 |

Fuente: datos de laboratorio

GRAFICO N° 66: pH según muestreo Rio Gelache - Huayabamba



Fuente: Tabla N° 66

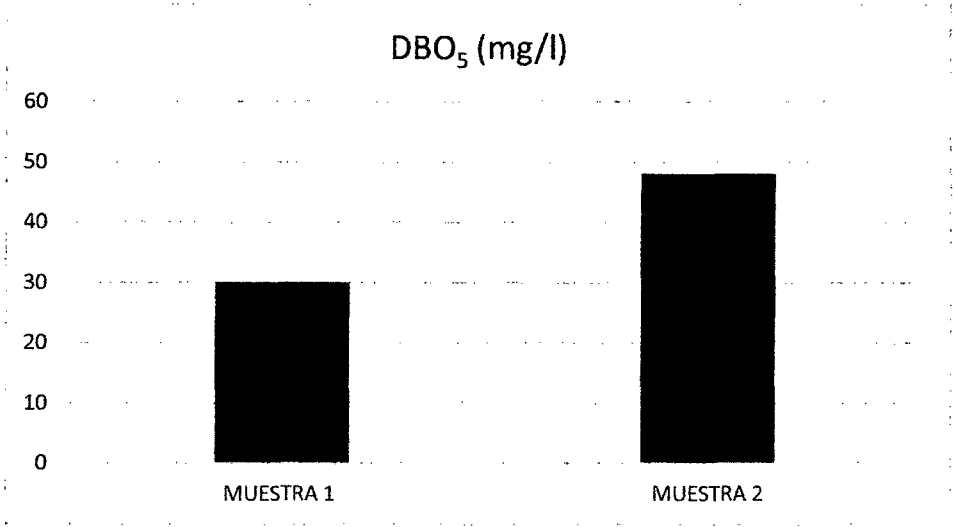
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 66 y Grafico N° 66, se observa que el pH en la MUESTRA 1 es de 8.8, y en la MUESTRA 2 es de 6.9; los datos permiten constatar que existe mayor cantidad de pH en la MUESTRA 1 y menor cantidad de pH en la MUESTRA 2 respectivamente.

TABLA N° 67: DATOS DBO5 RIO GELACHE- RIO HUAYABAMBA

| DBO ₅ | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|------------------|-----------|-----------|
| | 30 | 48 |

Fuente: datos de laboratorio

GRAFICO N° 67: Demanda Bioquímica de Oxígeno según muestreo



Fuente: Tabla N° 67

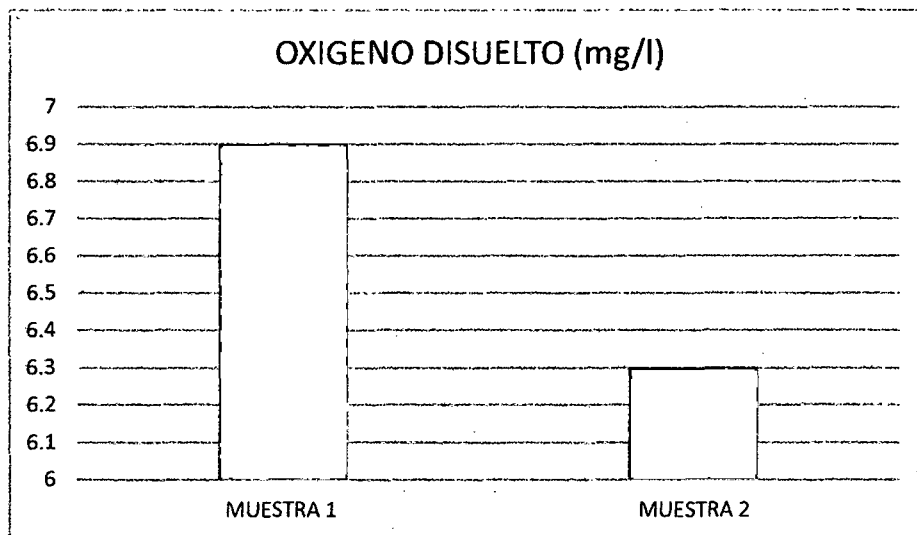
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 67 y Gráfico N° 67, se observa que el DBO5 en la MUESTRA 1 es de 30, y en la MUESTRA 2 es de 48; los datos permiten constatar que existe mayor cantidad de DBO5 en la MUESTRA 2 y menor cantidad de DBO5 en la MUESTRA 1 respectivamente.

**TABLA N° 68: DATOS OXIGENO DISUELTO RIO GELACHE- RIO
HUAYABAMBA**

| OXIGENO DISUELTO | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|-----------------------------|------------------|------------------|
| | 6.9 | 6.3 |

Fuente: datos de laboratorio.

GRAFICO N° 68: Oxígeno Disuelto según muestreo 1 y 2



Fuente: Tabla N° 68

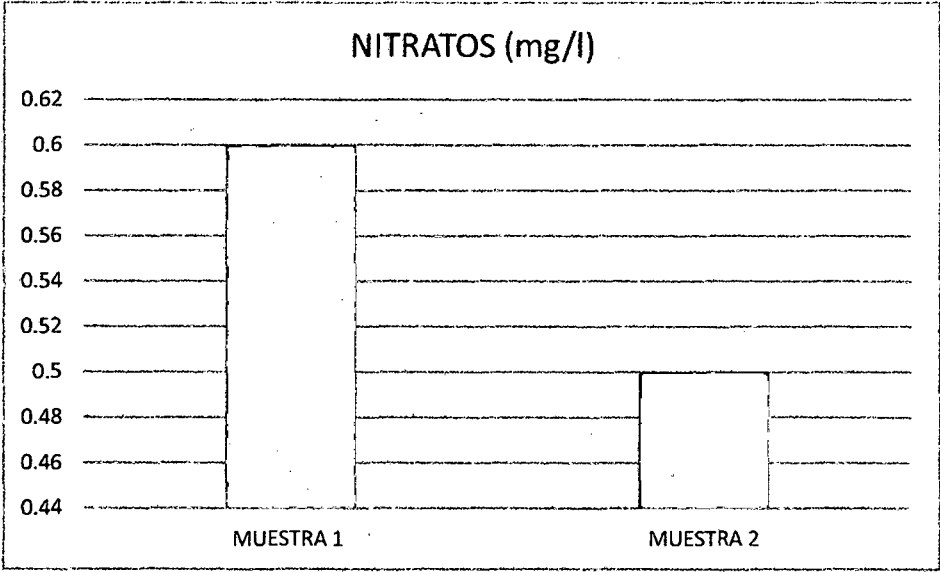
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 68 y Grafico N° 68, se observa que el OXIGENO DISUELTO en la MUESTRA 1 es de 6.9, y en la MUESTRA 2 es de 6.3; los datos permiten constatar que existe mayor cantidad de OXIGENO DISUELTO en la MUESTRA 1 y menor cantidad de OXIGENO DISUELTO en la MUESTRA 2 respectivamente.

TABLA N° 69: DATOS NITRATOS RIO GELACHE- RIO HUAYABAMBA

| NITRATOS | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|----------|--------------|--------------|
| | 0.6 | 0.5 |

Fuente: datos de laboratorio

GRAFICO N° 69: Nitratos según época de muestreo



Fuente: Tabla N° 69

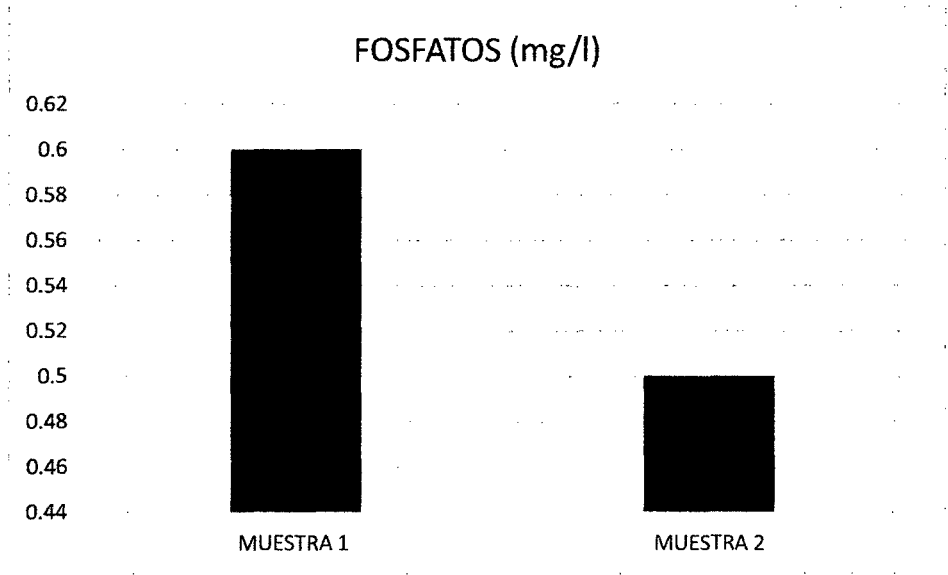
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 69 y Grafico N° 69, se observa que los NITRATOS en la MUESTRA 1 es de 0.6, y en la MUESTRA 2 es de 0.5; los datos permiten constatar que existe mayor cantidad de NITRATOS en la MUESTRA 1 y menor cantidad de NITRATOS en la MUESTRA 2 respectivamente.

TABLA N° 70: DATOS FOSFATOS RIO GELACHE- RIO HUAYABAMBA

| FOSFATOS | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|----------|-----------|-----------|
| | 0.6 | 0.5 |

Fuente: datos de laboratorio

GRAFICO N° 70: Fosfatos según muestreo



Fuente: Tabla N° 70

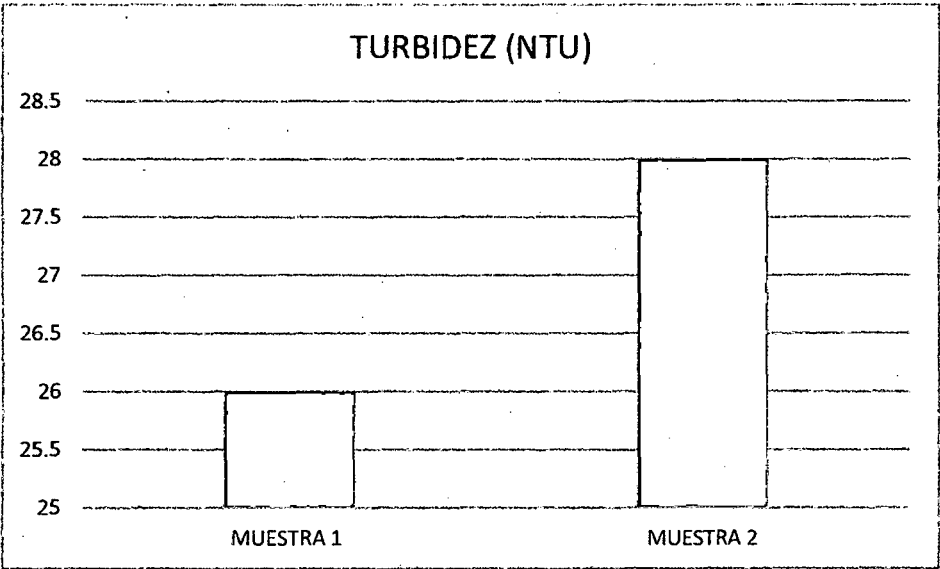
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 70 y Grafico N° 70, se observa que los FOSFATOS en la MUESTRA 1 es de 0.6, y en la MUESTRA 2 es de 0.5; los datos permiten constatar que existe mayor cantidad de FOSFATOS en la MUESTRA 1 y menor cantidad de FOSFATOS en la MUESTRA 2 respectivamente.

TABLA N° 71: DATOS TURBIDEZ RIO GELACHE- RIO HUAYABAMBA

| TURBIDEZ | MUESTRA | MUESTRA |
|----------|---------|---------|
| | 1 | 2 |
| | 26 | 28 |

Fuente: datos de laboratorio

GRAFICO N° 71: Turbidez según muestreo



Fuente: Tabla N° 71

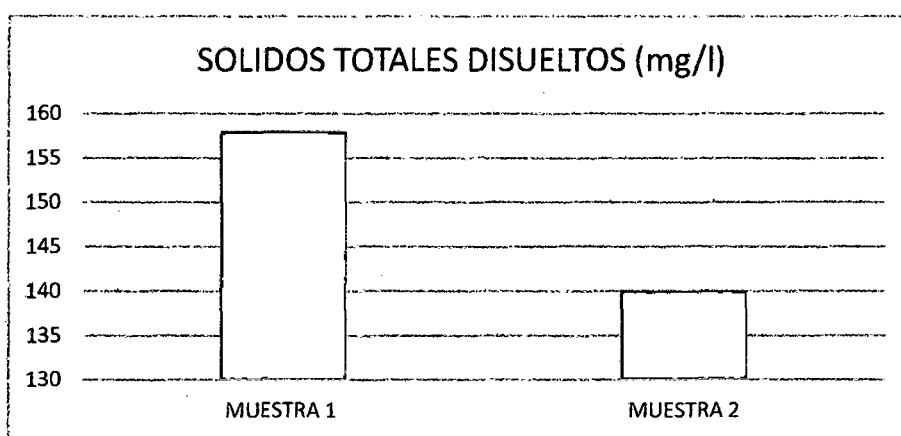
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 71 y Grafico N° 71, se observa que La TURBIDEZ en la MUESTRA 1 es de 26, y en la MUESTRA 2 es de 28; los datos permiten constatar que existe mayor TURBIDEZ en la MUESTRA 2 y menor TURBIDEZ en la MUESTRA 1 respectivamente.

TABLA N° 72: DATOS SOLIDOS TOTALES DISUELTOS RIO GELACHE- RIO
HUAYABAMBA

| SOLIDOS TOTALES DISUELTOS | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|---------------------------------|-----------|-----------|
| | 158 | 140 |

Fuente: datos de laboratorio

GRAFICO N° 72: Solidos Totales Disueltos según muestreo



Fuente: Tabla N° 72

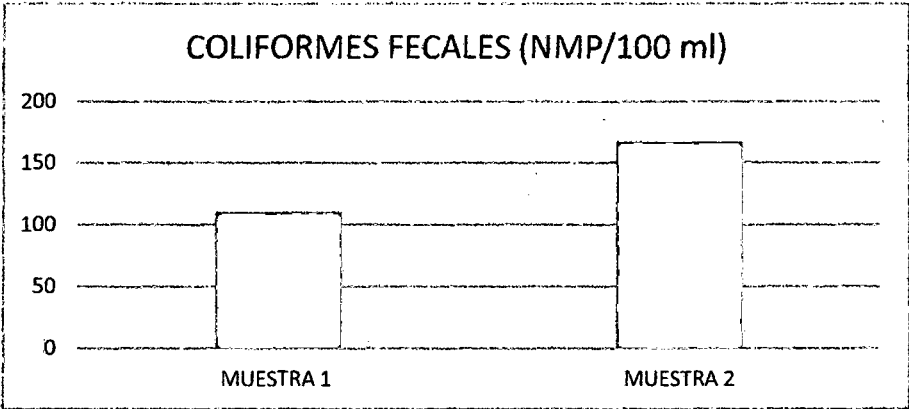
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 72 y Grafico N° 72, se observa que los SOLIDOS TOTALES DISUELTOS en la MUESTRA 1 es de 158, y en la MUESTRA 2 es de 140; los datos permiten constatar que existe mayor cantidad de SOLIDOS TOTALES DISUELTOS en la MUESTRA 1 y menor cantidad de SOLIDOS TOTALES DISUELTOS en la MUESTRA 2 respectivamente.

TABLA N° 73: DATOS COLIFORMES FECALES RIO GELACHE- RIO
HUAYABAMBA

| COLIFORMES FECALES | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 |
|-----------------------|-----------|-----------|
| | 110 | 167 |

Fuente: datos de laboratorio

GRAFICO N° 73: Coliformes Fecales



Fuente: Tabla N° 73

INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 73 y Grafico N° 73, se observa que los COLIFORMES FECALES en la MUESTRA 1 es de 110, y en la MUESTRA 2 es de 167; los datos permiten constatar que existe mayor cantidad de COLIFORMES FECALES en la MUESTRA 2 y menor cantidad de COLIFORMES FECALES en la MUESTRA 1 respectivamente.

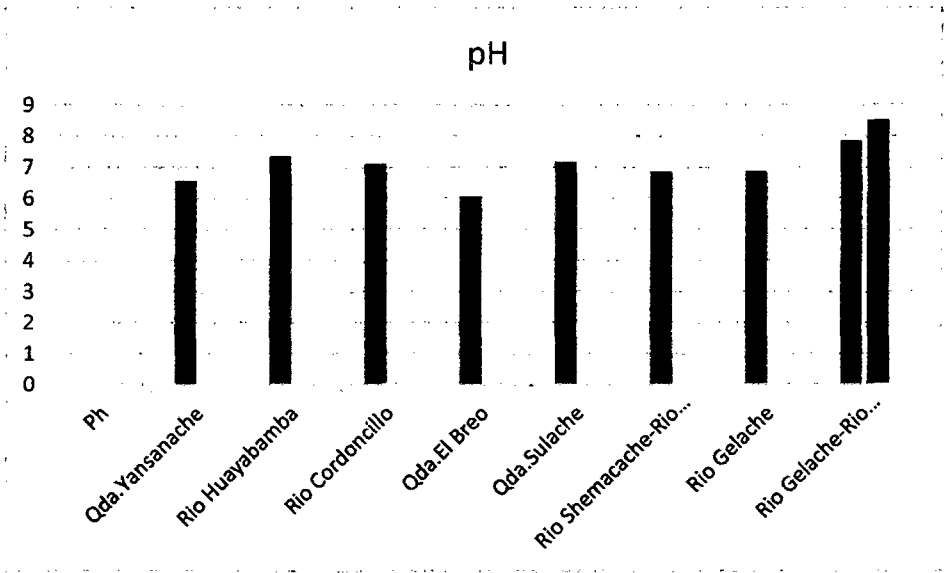
3.1.3 CALIDAD DEL AGUA CON RELACION A LOS ESTANDARES DE CALIDAD AMBIENTAL (ECA)- D.S. N° 015-2015-MINAM

TABLA N° 74: Comparación de pH de todas las Estaciones de Muestreo con el ECA

| pH | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 | PROMEDIO | ECA |
|-------------------------------|-----------|-----------|----------|----------|
| Qda.Yansanache | 6.8 | 6.3 | 6.55 | |
| Rio Huayabamba | 7.9 | 6.8 | 7.35 | |
| Rio Cordoncillo | 7.8 | 6.4 | 7.1 | |
| Qda.El Breo | 6.7 | 5.4 | 6.05 | |
| Qda.Sulache | 8.2 | 6.1 | 7.15 | |
| Rio Shemacache-Rio Huayabamba | 7.4 | 6.3 | 6.85 | |
| Rio Gelache | 7.8 | 5.9 | 6.85 | |
| Rio Gelache-Rio Huayabamba | 8.8 | 6.9 | 7.85 | 6.5- 8.5 |

Fuente: datos de laboratorio

GRAFICO N° 74: pH



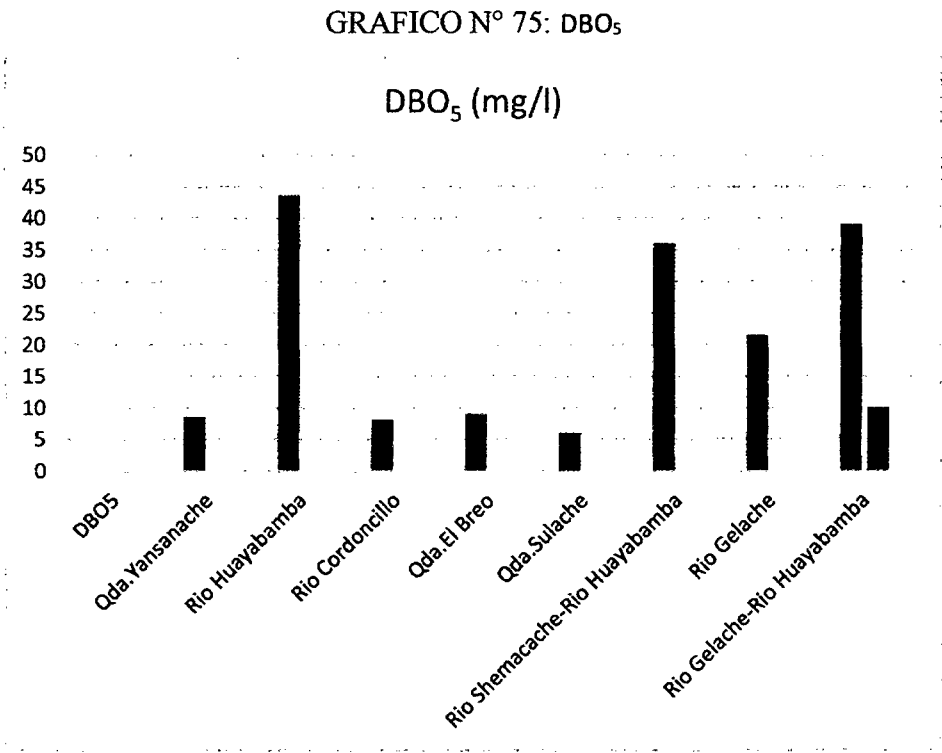
Fuente: Tabla N° 74

INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 74 y Grafico N° 74, se observa que ninguna de las estaciones de muestreo no supera el Estándar de Calidad Ambiental según el DS N°015-2015-MINAM.

TABLA N° 75: Comparación de DBO₅ de todas las Estaciones de Muestreo con el ECA

| DBO ₅ | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 | PROMEDIO | ECA |
|-------------------------------|-----------|-----------|----------|-----|
| Qda.Yansanache | 9 | 8 | 8.5 | |
| Rio Huayabamba | 45 | 42 | 43.5 | |
| Rio Cordoncillo | 8 | 8 | 8 | |
| Qda.El Breo | 9 | 9 | 9 | |
| Qda.Sulache | 6 | 6 | 6 | |
| Rio Shemacache-Rio Huayabamba | 37 | 35 | 36 | |
| Rio Gelache | 20 | 23 | 21.5 | |
| Rio Gelache-Rio Huayabamba | 30 | 48 | 39 | 10 |

Fuente: datos de laboratorio



Fuente: Tabla N° 75

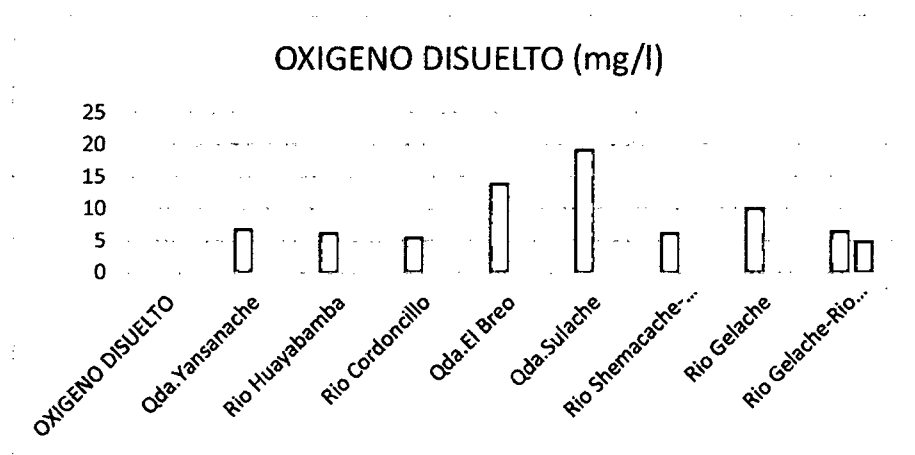
INTERPRETACION: De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 75 y Grafico N° 75, se observa que en la Estacion 2 (Rio Huayabamba), Estación 6 (Riò Shemacahe-Rio Huayabamba), Estacion 7 (Rio Gelache) y la Estacion 8 (Rio Gelache-Rio Huayabamba) supera el ECA, según el DS N°015-2015-MINAM., estos puntos de muestreo se encuentran fuera de la Concesión El Breo.

TABLA N° 76 Comparación de Oxígeno Disuelto de todas las Estaciones de Muestreo con el ECA

| OXIGENO DISUELTO | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 | PROMEDIO | ECA |
|-------------------------------|-----------|-----------|----------|-----|
| Qda.Yansanache | 7.1 | 6.8 | 6.95 | |
| Rio Huayabamba | 6.8 | 5.9 | 6.35 | |
| Rio Cordoncillo | 5.7 | 5.5 | 5.6 | |
| Qda.El Breo | 14.7 | 13.5 | 14.1 | |
| Qda.Sulache | 18.7 | 20 | 19.35 | |
| Rio Shemacache-Rio Huayabamba | 6.9 | 5.7 | 6.3 | |
| Rio Gelache | 10.5 | 9.7 | 10.1 | |
| Rio Gelache-Rio Huayabamba | 6.9 | 6.3 | 6.6 | ≥5 |

Fuente: datos de laboratorio

GRAFICO N° 76: OXIGENO DISUELTO



INTERPRETACIÓN De acuerdo a los resultados se puede apreciar que durante el muestreo en el punto de muestreo N° 5 (Qda Sulache), presenta la mayor registro de Oxígeno Disuelto, con un valor de 19.35 mg/l, y el menor valor lo presenta la estación de monitoreo N° 3 (Rio Cordoncillo) con un valor de 5.6 mg/l.

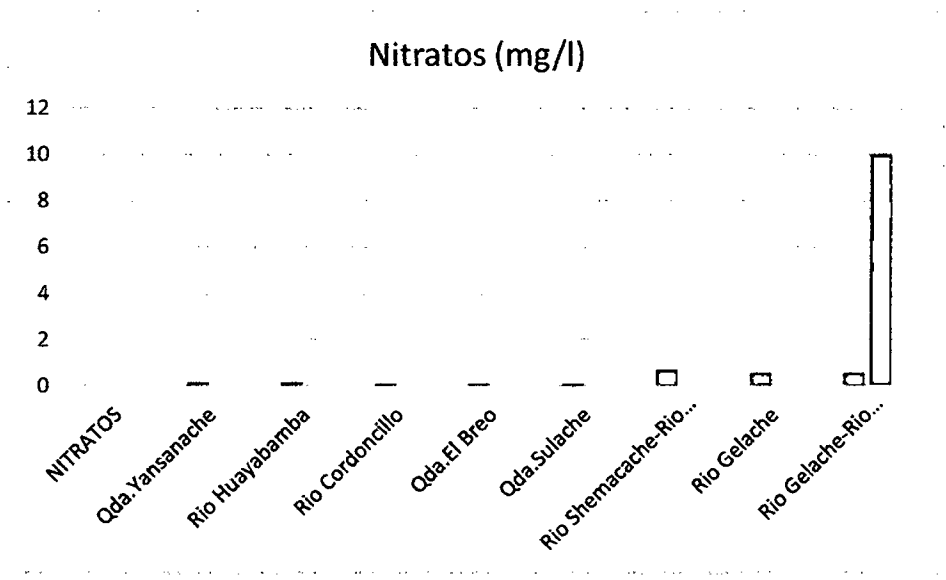
En ambos casos si comparamos con el estándar de calidad ambiental tenemos que ambos presentan valores mayores a lo establecido siendo un indicador positivo para este parámetro, cuyo estándar de calidad ambiental establecido está en el valor de 5 mg/l

**TABLA N° 77 Comparación de Nitratos todas las Estaciones de Muestreo con el
ECA**

| NITRATOS | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 | PROMEDIO | ECA |
|-------------------------------|-----------|-----------|----------|-----|
| Qda.Yansanache | 0.1 | 0.2 | 0.15 | |
| Rio Huayabamba | 0.2 | 0.1 | 0.15 | |
| Rio Cordoncillo | 0.1 | 0.1 | 0.1 | |
| Qda.El Breo | 0.1 | 0.1 | 0.1 | |
| Qda.Sulache | 0.1 | 0.1 | 0.1 | |
| Rio Shemacache-Rio Huayabamba | 0.8 | 0.6 | 0.7 | |
| Rio Gelache | 0.5 | 0.6 | 0.55 | |
| Rio Gelache-Rio Huayabamba | 0.6 | 0.5 | 0.55 | 10 |

Fuente: datos de laboratorio

GRAFICO N° 77: NITRATOS



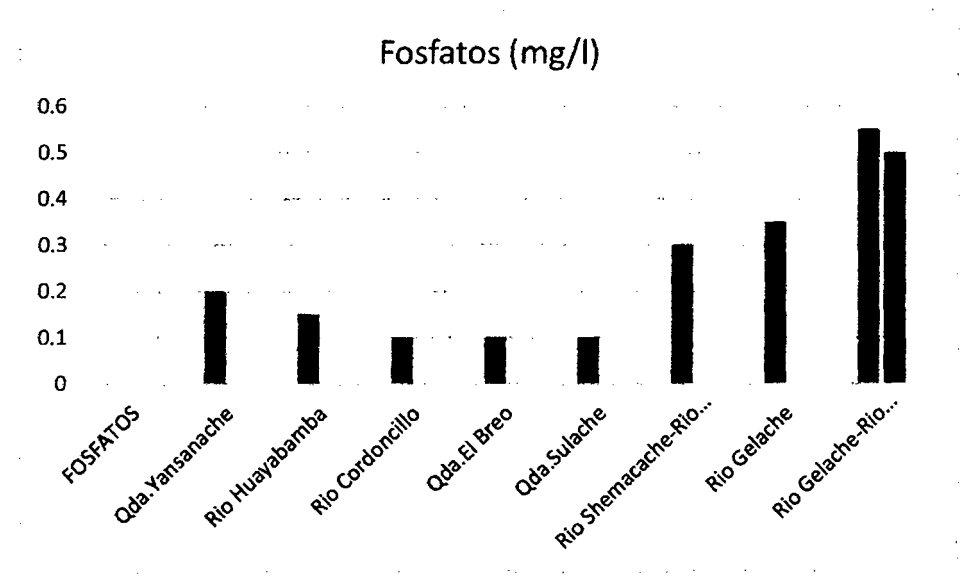
INTERPRETACIÓN: De acuerdo a los resultados se puede apreciar que durante el muestreo en el punto de muestreo N° 6 (Rio Shemacache – Rio Huayabamba), presenta el mayor registro de Nitratos, con un valor de 0.7 mg/l, y el menor valor lo presentan las estaciones de muestreo N°3 (RIO CORDONCILLO), N°4 (QDA. EL BREO) y N°5 (QDA.SULACHE) todas con un promedio de 0.1.Ninguna de las Estaciones de Muestreo superan e Eca según DS N°015-2015-MINAM.

TABLA N° 78 Comparación de Fosfatos todas las Estaciones de Muestreo con el ECA

| FOSFATOS | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 | PROMEDIO | ECA |
|-------------------------------|-----------|-----------|----------|-----|
| Qda.Yansanache | 0.3 | 0.1 | 0.2 | |
| Rio Huayabamba | 0.2 | 0.1 | 0.15 | |
| Rio Cordoncillo | 0.1 | 0.1 | 0.1 | |
| Qda.El Breo | 0.1 | 0.1 | 0.1 | |
| Qda.Sulache | 0.1 | 0.1 | 0.1 | |
| | | | | |
| Rio Shemacache-Rio Huayabamba | 0.3 | 0.3 | 0.3 | |
| Rio Gelache | 0.4 | 0.3 | 0.35 | |
| Rio Gelache-Rio Huayabamba | 0.6 | 0.5 | 0.55 | 0.5 |

Fuente: datos de laboratorio

GRAFICO N° 78: FOSFATOS



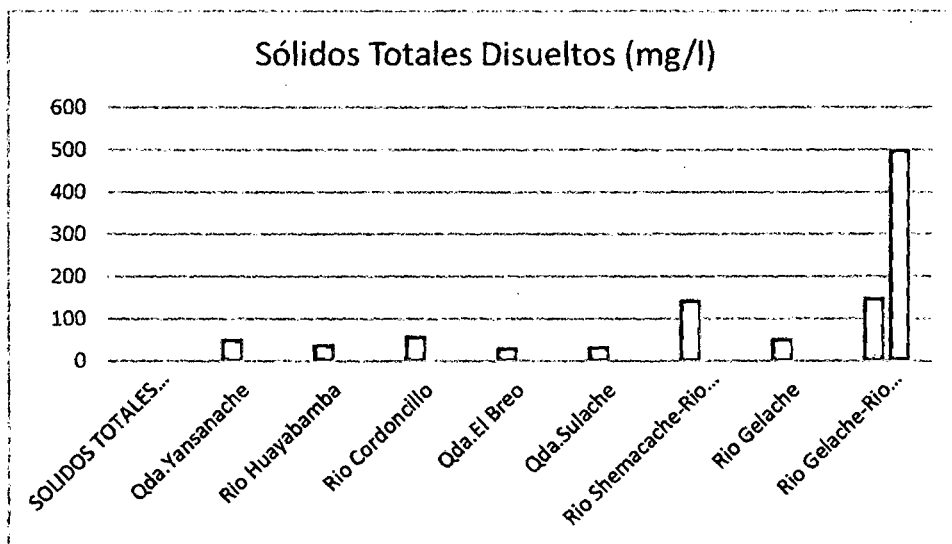
INTERPRETACIÓN: De acuerdo a los resultados se puede apreciar que durante el muestreo en el punto de muestreo N° 8 (Rio Gelache- Rio Huayabamba), presenta la mayor registro de Fosfatos, superando el ECA según el DS N°015-2015-MINAM, con un valor de 0.55 mg/l, y el menor valor lo presenta las estaciones de muestreo N°3 (RIO CORDONCILLO), N°4 (QDA. EL BREO) y N°5(QDA.SULACHE) todas con un promedio de 0.1 mg/l.

TABLA N° 79 Comparación de Solidos Totales Disueltos todas las Estaciones de Muestreo con el ECA

| SOLIDOS TOTALES DISUELTOS | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 | PROMEDIO | ECA |
|-------------------------------|-----------|-----------|----------|-----|
| Qda.Yansanache | 53 | 51 | 52 | |
| Rio Huayabamba | 40 | 38 | 39 | |
| Rio Cordoncillo | 60 | 59 | 59.5 | |
| Qda.El Breo | 32 | 30 | 31 | |
| Qda.Sulache | 36 | 31 | 33.5 | |
| Rio Shemacache-Rio Huayabamba | 146 | 143 | 144.5 | |
| Rio Gelache | 56 | 51 | 53.5 | |
| Rio Gelache-Rio Huayabamba | 158 | 140 | 149 | 500 |

Fuente: datos de laboratorio

GRAFICO N° 79: SOLIDOS TOTAES DISUELTOS



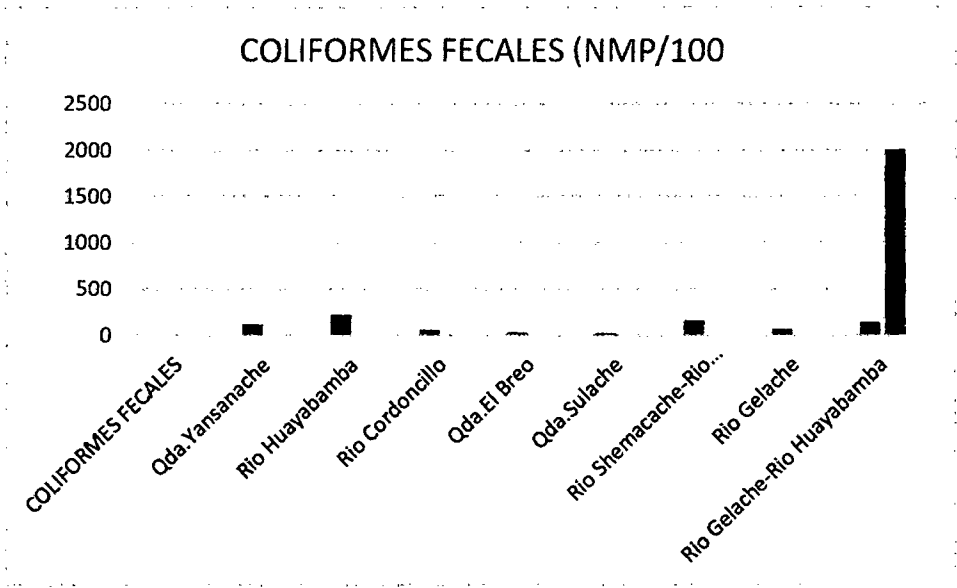
INTERPRETACIÓN: De acuerdo a los resultados se puede apreciar que durante el muestreo en el punto de muestreo N° 8 (Rio Gelache – Rio Huayabamba), presenta el mayor registro de Solidos Totales Disueltos, con un valor de 149 mg/l, y el menor valor lo presenta la estación de muestreo N°4 (Qda El Breo), con un valor de 31 mg/l. Ninguna de las estaciones de muestreo superan el ECA según el DS N°015-2015-MINAM

TABLA N° 80 Comparación de Coliformes Fecales todas las Estaciones de Muestreo con el ECA

| COLIFORMES FECALES | MUESTRA 1 | MUESTRA 2 | PROMEDIO | ECA |
|-------------------------------|-----------|-----------|----------|------|
| Qda.Yansanache | 123 | 100 | 111.5 | |
| Rio Huayabamba | 256 | 180 | 218 | |
| Rio Cordoncillo | 50 | 58 | 54 | |
| Qda.El Breo | 20 | 31 | 25.5 | |
| Qda.Sulache | 20 | 18 | 19 | |
| | | | | |
| Rio Shemacache-Rio Huayabamba | 160 | 150 | 155 | |
| Rio Gelache | 70 | 60 | 65 | |
| Rio Gelache-Rio Huayabamba | 110 | 167 | 138.5 | 2000 |

Fuente: datos de laboratorio

GRAFICO N° 80: COLIFORMES FECALES



INTERPRETACIÓN: De acuerdo a lo observado en el gráfico se puede apreciar que durante el muestreo en el punto de muestreo N° 2 (Rio Huayabamba), presenta el mayor registro de Coliformes Fecales, con un valor de 218 NMP/100 ml, y el menor valor lo presenta la estación de muestreo N°5 (Qda Sulache), con un valor de 19 NMP/100 ml. Ninguna de las estaciones de muestreo exceden el ECA, según el DS N°015-2015-MINAM.

3.2 DISCUSIONES

Existen muchos factores que permiten saber si determinados cuerpos de agua están contaminados o no; dentro de ellos tenemos tanto las condiciones Físicas, Químicas y Biológicas que presentan. Esto significa que si hay alteración en las características entonces existe contaminación, aunque la sola presencia de una sustancia extraña en el agua no implica que haya un problema de contaminación, pues este solo existe en tanto que el agua en cuestión produzca algún impacto sobre un sujeto (Sierra, 1983).

Durante las crecidas de las aguas la Turbidez aumenta considerablemente debido a la gran cantidad de sólidos en suspensión que en ocasiones arrastran las aguas en su momento. La Turbidez limita la penetración de la luz en las aguas, impidiendo la fotosíntesis de las plantas verdes; cuanto más turbias son las aguas menor es esta penetración y menor es la capacidad donde se puede sintetizar materia vegetal (García *et al.*, 1993).

De acuerdo a los resultados se puede apreciar que durante el muestreo en el punto de muestreo N° 8 (Rio Gelache – Rio Huayabamba), presenta el mayor registro de temperatura con un valor de 25.1 °C, y el menor valor lo presenta la estación de monitoreo N° 5 (Qda Sulache) con un valor de 22.6. el mayor valor de temperatura obedece a que las aguas en la estación 8 son más lentas a comparación de la quebrada Sulache que presenta mayor dinámica en cuanto a su velocidad en su recorrido, en ambos casos si comparamos con el estándar de calidad ambiental tenemos que el D.S. N° 015-2015-MINAM, no establece valores estándar para este parámetro.

De acuerdo a los resultados se puede apreciar que durante el muestreo en el punto de muestreo N° 8 (Rio Gelache – Rio Huayabamba), presenta la mayor registro de pH con un valor de 7.85, y el menor valor lo presenta la estación de monitoreo N° 4 (Qda El breo) con un valor de 6.05. En ambos casos si comparamos con el estándar de calidad ambiental tenemos que la quebrada El Breo presenta un pH por debajo de lo establecido que está en el rango de 6.5 a 8.5.

De acuerdo a los resultados se puede apreciar que durante el muestreo en el punto de muestreo N° 2 (Rio Huayabamba), presenta la mayor registro de DBO_5 con un valor de 43.5 mg/l, y el menor valor lo presenta la estación de monitoreo N° 5 (Qda Sulache) con un valor de 6. En ambos casos si comparamos con el estándar de calidad ambiental tenemos que el rio Huayabamba presenta un valor que excede el estándar de calidad ambiental establecido que está en el valor de 10 mg/l.

De acuerdo a los resultados se puede apreciar que durante el muestreo en el punto de muestreo N° 5 (Qda Sulache), presenta la mayor registro de Oxígeno Disuelto, con un valor de 19.35 mg/l, y el menor valor lo presenta la estación de monitoreo N° 3 (Rio Cordoncillo) con un valor de 5.6 mg/l. En ambos casos si comparamos con el estándar de calidad ambiental tenemos que ambos presentan valores mayores a lo establecido siendo un indicador positivo para este parámetro, cuyo estándar de calidad ambiental establecido está en el valor de 5 mg/l.

De acuerdo a los resultados se puede apreciar que durante el muestreo en el punto de muestreo N° 6 (Rio Shemacache – Rio Huayabamba), presenta el mayor registro de Nitratos, con un valor de 0.7 mg/l, y el menor valor lo presentan las estaciones de muestreo N°3 (RIO CORDONCILLO), N°4 (QDA. EL BREO) y N°5 (QDA.SULACHE) todas con un promedio de 0.1. En ambos casos si comparamos con el estándar de calidad ambiental tenemos que ambos presentan valores dentro los límites de concentración establecidos como estándar de calidad ambiental cuyo valor es de 10 mg/l.

De acuerdo a los resultados se puede apreciar que durante el muestreo en el punto de muestreo N° 8 (Rio Gelache- Rio Huayabamba), presenta la mayor registro de Fosfatos, con un valor de 0.55 mg/l, y el menor valor lo presenta las estaciones de muestreo N°3 (RIO CORDONCILLO), N°4 (QDA. EL BREO) y N°5(QDA.SULACHE) todas con un promedio de 0.1 mg/l. En ambos casos si comparamos con el estándar de calidad ambiental tenemos que en la estación N° 8 se estaría excediendo el valor permitido como estándar de calidad ambiental establecido en 0.5 mg/l.

De acuerdo a los resultados se puede apreciar que durante el muestreo en el punto de muestreo N° 6 (Rio Shemacache - Rio Huayabamba), presenta el mayor registro de Turbidez, con un valor de 44 UNT, y el menor valor lo presenta la estación de muestreo N° 5 (Qda Sulache), con un valor de 10.5 UNT. En ambos casos si comparamos con el estándar de calidad ambiental tenemos que el D.S N° 015-2015-MINAM, no establece un valor estándar para este parámetro

De acuerdo a los resultados se puede apreciar que durante el muestreo en el punto de muestreo N° 8 (Rio Gelache - Rio Huayabamba), presenta el mayor registro de Sólidos Totales Disueltos, con un valor de 149 mg/l, y el menor valor lo presenta la estación de muestreo N°4 (Qda El Breo), con un valor de 31 mg/l. En ambos casos si comparamos con el estándar de calidad ambiental tenemos que ambos presentan valores dentro los límites de concentración establecidos como estándar de calidad ambiental cuyo valor es de 500 mg/l.

De acuerdo a los resultados se puede apreciar que durante el muestreo en el punto de muestreo N° 2 (Rio Huayabamba), presenta el mayor registro de Coliformes Fecales, con un valor de 218 NMP/100 ml, y el menor valor lo presenta la estación de muestreo N°5 (Qda Sulache), con un valor de 19 NMP/100 ml. En ambos casos si comparamos con el estándar de calidad ambiental tenemos que ambos presentan valores dentro los límites de concentración establecidos como estándar de calidad ambiental cuyo valor es de 2000 mg/l.

3.3 CONCLUSIONES

- La cantidad de agua presente en la Concesión para Conservación El Breo, presenta variabilidad en la época seca y en la época húmeda dando como resultados los siguientes: En la Quebrada Yansanache $0.114 \text{ m}^3/\text{s}$, 114.14 lt/s , $9884 \text{ m}^3/\text{dia}$ en época seca y en época húmeda son $0.1543 \text{ m}^3/\text{s}$, 154.3 lt/s , $13330 \text{ m}^3/\text{dia}$. En la Quebrada El Breo $0.4175 \text{ m}^3/\text{s}$, 417.5 lt/s , $36070 \text{ m}^3/\text{dia}$ en época seca y en época húmeda son $0.9966 \text{ m}^3/\text{s}$, 996.6 lt/s , $86110 \text{ m}^3/\text{dia}$. En la Quebrada Sulache $0.0744 \text{ m}^3/\text{s}$, 74.4 lt/s , $6428 \text{ m}^3/\text{dia}$ en época seca y en época húmeda son $0.1152 \text{ m}^3/\text{s}$, 115.2 lt/s , $9953 \text{ m}^3/\text{dia}$.
- Los parámetros que presentan valores que exceden el estándar establecido en el D.S N° 015-2015-MINAM, son el DBO_5 en Río Huayabamba(E2) con 43.5 mg/l , Río Shemacache-Río Huayabamba(E6) con 36 mg/l , Río Gelache(E7) con 21.5 mg/l y el Río Gelache-Huayabamba (E8) con 39 mg/l . Asimismo el parámetro que excede es el Fosfato en el punto de muestreo N°08 (Río Gelache-Río Huayabamba) con 0.55 mg/l .
Estas estaciones de muestreo no se encuentran dentro de la Concesión para Conservación El Breo.
- En general las fuentes de agua superficial que se encuentran en el interior de la Concesión para Conservación El Breo presentan una calidad adecuada para la Conservación del Ambiente Acuático de acuerdo a lo establecido en el D.S. N° 015-2015-MINAM (Estándares de Calidad Ambiental para Agua- ECA), porque se encuentran por debajo del Estándar de calidad Ambiental (ECA).

3.4 RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos y al proceso de desarrollo de la investigación se recomienda a la Asociación de Protección de Bosques Comunales Dos de Mayo Alto Huayabamba- APROBOC, lo siguiente:

- Realizar un estudio de distribución más amplia que permita comprender el estado actual de gestión del recurso hídrico y tomar decisiones para una mejor gestión del recurso hídrico del Río Huayabamba.
- Realizar investigaciones en conjunto con los representantes locales con la finalidad de que apoyen los proyectos de conservación del ambiente.
- Ejecutar monitoreos ambientales de la calidad del agua periódicos en la Concesión para Conservación El Breo, con la finalidad de conocer las condiciones en la que se encuentra los niveles de calidad de Agua que aportan al Río Huayabamba.
- Educar y concientizar a los pobladores y agricultores asentados en la cercanía de la quebrada El Breo de la Concesión para Conservación El Breo (CCEB).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, M.; CAMACHO, ALAN.; DELGADILLO, O.; PEREZ, L. 2010. Depuración de aguas residuales por medio de humedales artificiales. Bolivia.
- ANDREWS, L. 2001. Métodos de análisis de parámetros del agua. Madrid, España.
- BARCELO, Q. 2000. Estudio de la movilidad de Ca, Cd, Cu, Fe, Mn, Pb y Zn en sedimentos de la presas San Antonio Alzate en el Estado de México. Tesis Doctorado, Facultad de Ingeniería, UAEM-CIRA, Toluca, México.
- BUJAN, D. 1997. Análisis del agua. [En Línea]: (<http://www.scielop.org/scielo.php?monografias.com>, 22 de setiembre de 2014).
- CAMPOS, I. 2000. Saneamiento ambiental. Editorial Universidad estatal a distancia. Costa Rica. [EN LINEA] (http://books.google.com.pe/books?id=lsgrGBGIGeMC&pg=PA73&dq=que+es+carga+contaminante&hl=es&sa=X&ei=RaNcVKieK4HKgwTi_YCYDg&ved=0CBwQ6AEwAA#v=onepage&q=que%20es%20carga%20contaminante&f=false, 18 de setiembre del 2014)
- CARBAJAL, A. y GONZÁLEZ M. 2012. Propiedades y funciones biológicas del agua. Universidad Complutense de Madrid. España. 152 p.
- CISTERNA, P. y PEÑA, D. 2000. Caracterización de aguas residuales por DBO y DQO [En línea]:(<http://filtrosyequipos.com/GUEST/residuales/dboydco2.pdf>, 28 Agosto 2014)
- DIMAS, N. 2009. Calidad del agua del río Huallaga – Tingo María. Tesis para optar el título de Ingeniero en Recursos Naturales Renovables mención Conservación de Suelos y Aguas, Universidad Nacional Agraria de la Selva.
- DURAN, D. y VILCHEZ, R. 2007. Caracterización de los Residuos Sólidos en el Municipio de San Antonio de Oriente, Honduras. Zamorano, Honduras. 36 p.
- EL PERUANO. 2008. DL N° 1065, que modifica la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos. [En línea]: (<http://www.elperuano.pe/edición/documentos>, 04 de Agosto. 2014).

- EL PERUANO. 2008. D.S. N° 002-2008-MINAM. Aprueban los estándares nacionales de calidad ambiental para agua. Lima, Perú
- EL PERUANO. 2009. Ley 29338, Ley de recursos hídricos. Lima, Perú
- EL PERUANO. 2009. Ley 29338, Ley de recursos hídricos. Lima, Perú
- EL PERUANO. 2010. D.S. N° 001-2010-AG. Aprueba el Reglamento de la ley N° 29338 “Ley de recursos hídricos”. Lima, Perú
- EL PERUANO 2010. D.S. N° 002-2010-MINAM. Aprueban Límites máximos permisibles para los efluentes de plantas de aguas residuales domésticos o municipales. Lima, Perú.
- EL PERUANO 2010. D.S. N° 002-2010-MINAM. Aprueban Límites máximos permisibles para los efluentes de plantas de aguas residuales domésticos o municipales. Lima, Perú.
- EL PERUANO. 2011. R.J. N° 182- 2011-ANA. Protocolo nacional de monitoreo de la calidad en cuerpos naturales de agua superficial. Lima, Perú.
72
- GONZÁLEZ, M.; GUTIÉRREZ, J. 2005. Método gráfico para la evaluación de la calidad microbiológica de las aguas recreativas, Centro Habana, CIP 10300, Cuba.
- IDEAM. 2004. Guía para el monitoreo y seguimiento del agua. Bogotá. [EN LINEA]:(http://www.fing.edu.uy/imfia/cursos/hidrometría/material/Guía_de_Monitoreo.pdf. 4 Set. 2014)
- METCALF, E. 1985. Ingeniería Sanitaria: tratamiento, evacuación, y reutilización de aguas residuales. Editorial Labor. 2ª Edición. Barcelona. [EN LINEA] (<http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/chile13/trab-12.pdf>, 16 de setiembre de 2014)
- METCALF, E. 1985. Ingeniería Sanitaria: tratamiento, evacuación, y reutilización de aguas residuales. Editorial Labor. 2ª Edición. Barcelona. [EN LINEA] (<http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/chile13/trab-12.pdf>, 16 de setiembre de 2014)
- MINAM. 2008. R. M. N°025-2008-PCM Diagnóstico nacional del Perú. Lima, Perú.
- NEBEL, B. y WRIGHT, T. 1996. Environmental Science: The Way the World Works. 5a Edición, Prentice Hall. Estados Unidos, [EN LINEA] (http://www.ciceana.org.mx/recursos/Contaminacion_del_agua.pdf,

16 de setiembre de 2014)

- NEMEROW, N. 1998. Tratamiento de vertidos industriales y peligrosos. Ediciones Díaz de Santos. Madrid
- OLMOS R., MARQUES S. 2003. El Agua en el Medio Ambiente - Muestreo y Análisis. Editorial. Plaza y Valdés. California. 210 páginas
- OMS (Organización Mundial de la Salud). 1998. Guías para la calidad del agua potable: vigilancia y control de los abastecimientos de agua a la comunidad. Ed. 2. V. 3. OMS, Ginebra, 255 p. 73
- OMS (Organización Mundial de la Salud, US). 2006. Agua, saneamiento y salud: Enfermedades relacionadas con el agua [EN LINEA] (http://www.who.int/water_sanitation_health/diseases/diseasefact/es/index.html, 18 de setiembre 2014) .
- PÉREZ, R. 2001. Porcicultura y contaminación del agua en la Piedad, Michoacán, México. México.
- RADULOVICH, R. 1997. Sostenibilidad en el uso del agua en América Latina. Revista Forestal Centroamericana.
- ROMERO, J. 1998. Calidad de Aguas. Madrid, España. . Editorial Nomos S.A 410 p.
- SIAS, R. 2010. La contaminación microbiológica y parámetros fisicoquímicos de tres fuentes de abastecimiento de agua del BRUNAS Tingo María, Tesis para optar el título de Ingeniero en Recursos Naturales Renovables mención Forestales, Universidad Nacional Agraria de la Selva.
- VILLACORTA, T. 2009. Contaminación de las aguas del balneario “La Alcantarilla” Tingo María, Tesis para optar el título de Ingeniero en Recursos Naturales Renovables mención Conservación de Suelos y Aguas, Universidad Nacional Agraria de la Selva.

ANEXOS

IMAGEN 01: Mapa de ubicación del Área de Estudio

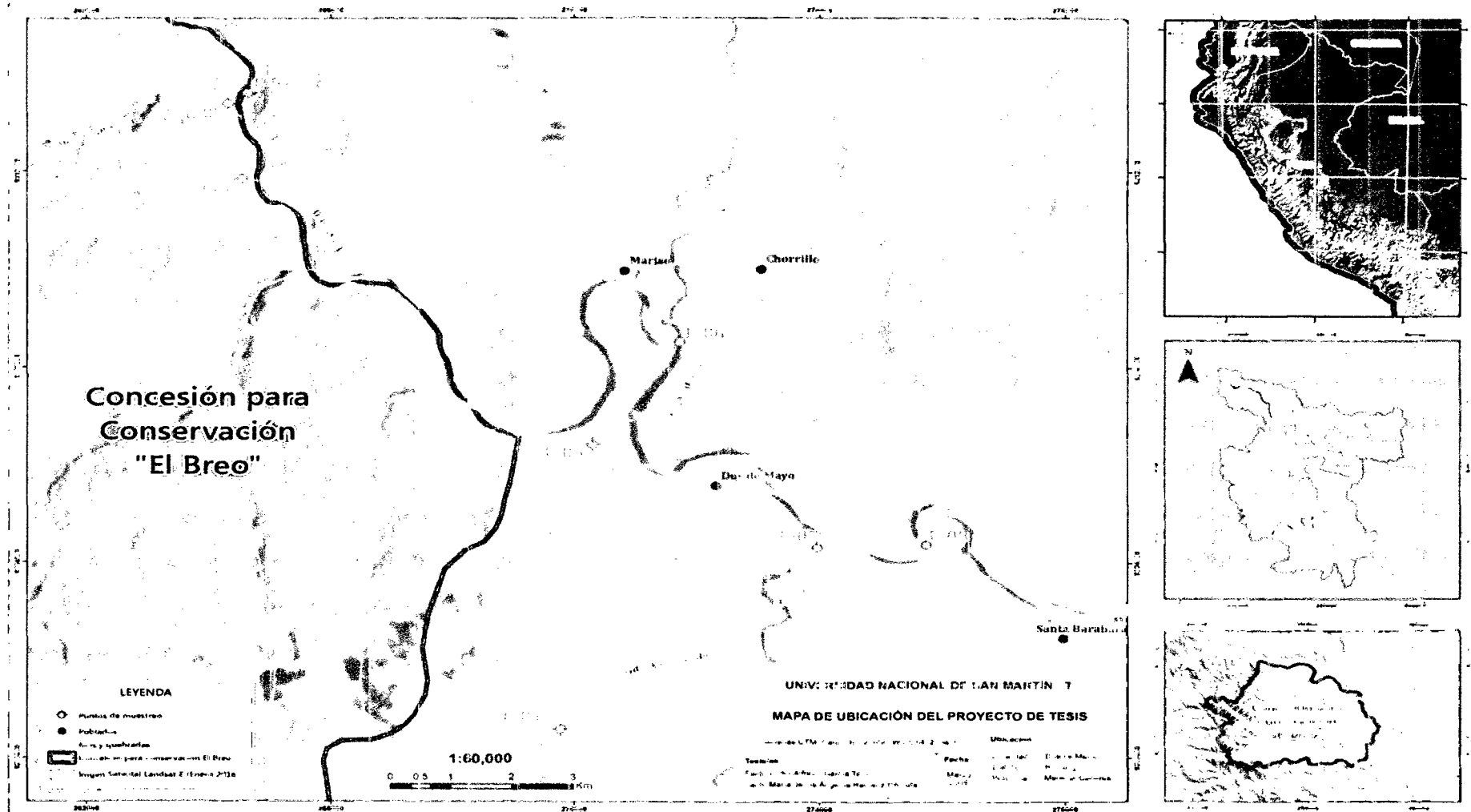


IMAGEN 02: Resultados de laboratorio en época seca



SERVITA EIRL
INGENIERIA Y TECNOLOGIA AMBIENTAL

**EMPRESA DE SERVICIOS INTEGRALES DE INGENIERIA Y
TECNOLOGIA AMBIENTAL**

JR. JUNIN N° 847 - MOYOBAMBA

RUC N° 20531584474

Telf. 042-561769 / 942 957540 / RPM: *238605

AREA DE LABORATORIO AMBIENTAL

INFORME DE ENSAYO N°

0016-14

Solicitante : Maria de los Angeles Ramírez Chujutalli
Dirección : Tarapoto
Matriz de muestra : Agua Superficial
Fecha de muestreo : 30-08-15
Responsable de muestreo : Maria de los Angeles Ramírez Chujutalli

Fecha de recepción : 30-08-15
Fecha de ejecución del ensayo : 30-08-15

| Descripción del punto de muestreo | Temperatura °C | pH Unidad de pH | DBO5 mg/l | Oxígeno Disuelto mg/l | Nitratos mg/l | Fosfatos mg/l | Turbidez NTU | Sólidos Totales Disueltos | Coliformes Fecales NMP/100 ml |
|-----------------------------------|----------------|--------------------|--------------|--------------------------|------------------|------------------|-----------------|---------------------------|----------------------------------|
| Qda Yansanache | 23.3 | 6.8 | 9 | 7.1 | 0.1 | 0.3 | 20 | 53 | 110 |
| Río Huayabamba | 23.6 | 7.9 | 45 | 6.8 | 0.2 | 0.2 | 23 | 40 | 256 |
| Río Cordoncillo | 25.7 | 7.8 | 8 | 5.7 | 0.1 | 0.1 | 27 | 60 | 50 |
| Qda El Breo | 24.4 | 6.7 | 9 | 14.7 | 0.1 | 0.1 | 18 | 32 | 20 |
| Qda Sulache | 22 | 8.2 | 6 | 18.7 | 0.1 | 0.1 | 10 | 36 | 20 |
| Río Huayabamba-Río Shemacache | 25.8 | 7.4 | 37 | 6.9 | 0.8 | 0.3 | 45 | 146 | 160 |
| Río Gelache | 23.4 | 7.8 | 20 | 10.5 | 0.5 | 0.4 | 34 | 56 | 70 |
| Río Gelache - Río Huayabamba | 25.3 | 8.8 | 30 | 6.9 | 0.6 | 0.6 | 26 | 158 | 110 |

Referencia de métodos analíticos:

- Standard Methods for the examination of water and waste water, 20th Edic. APHA AWWA, WEF 1998
- Manual of methods for chemical analysis of water and wastes, US-EPA 600/4-79-020, March. 1983

Estado y conservación de la muestra

- La muestra fue recepcionada en condiciones de conservación y preservación

SERVITA EIRL
Ing. Alfonso Rojas Bardales
TITULAR GERENTE

IMAGEN 03: Resultados de laboratorio en época húmeda



SERVITA EIRL
INGENIERIA Y TECNOLOGIA AMBIENTAL

**EMPRESA DE SERVICIOS INTEGRALES DE INGENIERIA Y
TECNOLOGIA AMBIENTAL**

JR. JUNIN N° 847 - MOYOBAMBA

RUC N° 20531584474

Telf. 042-561769 / 942 957540 / RPM: *238605

AREA DE LABORATORIO AMBIENTAL

INFORME DE ENSAYO N°

0034-14

Solicitante : María de los Angeles Ramírez Chujutalli
Dirección : Tarapoto
Matriz de muestra : Agua Superficial
Fecha de muestreo : 14 y 15-12-15
Responsable de muestreo : María de los Angeles Ramírez Chujutalli

Fecha de recepción : 15-12-15
Fecha de ejecución del ensayo : 15-12-15

| Descripción del punto de muestreo | Temperatura °C | pH Unidad de pH | DBO5 mg/l | Oxígeno Disuelto mg/l | Nitratos mg/l | Fosfatos mg/l | Turbidez NTU | Sólidos Totales Disueltos | Coliformes Fecales NMP/100 ml |
|-----------------------------------|----------------|--------------------|--------------|--------------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------------------|----------------------------------|
| Qda Yansanache | 22.7 | 6.3 | 8 | 6.8 | 0.2 | 0.1 | 18 | 51 | 167 |
| Qda. Huayabamba | 23.3 | 6.8 | 42 | 5.9 | 0.1 | 0.1 | 21 | 38 | 180 |
| Rio Cordoncillo | 23.5 | 6.4 | 8 | 5.5 | 0.1 | 0.1 | 25 | 59 | 58 |
| Qda El Breo | 22.7 | 5.4 | 9 | 13.5 | 0.1 | 0.1 | 21 | 30 | 31 |
| Qda Sulache | 23.2 | 6.1 | 6 | 20 | 0.1 | 0.1 | 11 | 31 | 18 |
| Rio Huayabamba-Rio Shemacache | 21.3 | 6.3 | 35 | 5.7 | 0.6 | 0.3 | 43 | 143 | 150 |
| Rio Jelache | 23.9 | 5.9 | 23 | 9.7 | 0.6 | 0.3 | 36 | 51 | 60 |
| Rio Jelache - Rio Huayabamba | 24.9 | 6.9 | 48 | 6.3 | 0.5 | 0.5 | 28 | 140 | 167 |

Referencia de métodos analíticos:

- Standard Methods for the examination of water and waste water, 20th Edic. APHA, AWWA, WEF 1998
- Manual of methods for chemical analysis of water and wastes, US-EPA 600/4-79-020, March, 1983

Estado y conservación de la muestra

- La muestra fue recepcionada en condiciones de conservación y preservación

SERVITA EIRL

Ing. Alfonso Rojas Barrantes
TITULAR GERENTE

FORMATO N°01: Formato de Recolección de Datos de Campo

FORMATO DE RECOLECCION DE DATOS DE CAMPO

FECHA: / /

HORA:

| | |
|-----------------|--|
| Distancia(A-B)= | Velocidad = Distancia (A-B) ÷ Tiempo de recorrido (promedio) |
|-----------------|--|

| ESTACIONES | tiempo recorrido (A-B) | | | | | Velocidad (m/s) |
|------------|------------------------|----|----|----|----|-----------------|
| | t1 | t2 | t3 | tn | tm | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

| | |
|----------------|---------------------------------|
| Ancho del rio= | AT=Profundidad Promedio × Ancho |
|----------------|---------------------------------|

| ESTACIONES | altura promedio | | | | | area transversal(m2) |
|------------|-----------------|----|----|----|----|----------------------|
| | h1 | h2 | h3 | hn | hm | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

| |
|-------------------------------------|
| Q (m3/s) = Velocidad(m/s) xArea(m2) |
|-------------------------------------|

| ESTACIONES | velocidad | area | caudal(m3/s) |
|------------|-----------|------|--------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Foto 01: Toma de muestra Río Cordoncillo



Foto 02: Toma de muestra Quebrada El Breo



Foto 03: Práctica de Aforo Quebrada Sulache



Foto 04: Vista panorámica Río Gelache

